

Jacek Stachera

Zakład Konserwacji i Restauracji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej, WSzP, UMK

Badanie przyczepności lakierów w układach dwuwarstwowych*

W praktyce konserwatorskiej bardzo często spotykamy się z koniecznością nakładania werniksów bądź lakierów w kilku warstwach. Obok braku rozpuszczalności warstwy spodniej przez wierzchnią, istotne znaczenie ma wzajemna ich przyczepność, a także wpływ warstwy wierzchniej na przyczepność spodniej do podłoża. Słaba adhezja spodniej warstwy w zasadzie eliminuje możliwość nanoszenia kolejnych warstw, jednak badania wykazały, że istnieją wyjątki.

W badaniach jako spodnie warstwy obok lakierów, których powłoki wykazują bardzo dobrą przyczepność do podłoża, użyto lakiery mające częste zastosowanie w praktyce. Są to:

20% Paraloid B 44 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807
BASF

20% Regalrez 1094 w white spirit D 40 + farba olejna Indian Yellow
244 Van Gogh Talens

11% Paraloid B-48N w [acetonie + DPM¹ (1:1)] + Savinyl Rot RLSN
Clariant

14% Paraloid B-72 w [toluenie + DPM (2:1)] + barwnik Blue 807
BASF

* Niniejszy artykuł to prezentacja wyników badań dotyczących przyczepności lakierów, będący fragmentem rozprawy habilitacyjnej J. Stachery, *Historyczne i współczesne lakiery w sztuce. Właściwości. Zagadnienia rekonstrukcji w praktyce konserwatorskiej*, Toruń 2012.

¹ DPM – synonim eter metylowy glikolu dipropylenowego

14% Laropal A 81 w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)]

15% Szelak bielony w alkoholu butylowym

20% Szelak bielony w metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF

15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Gelb RLSN

Clariant

15 % Sandarak w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant

Olej lniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + sykatywa kobaltowa

Lakier kopalowo-olejny w olejku terpentynowym + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens

Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens

Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens

Decorfin Glass Yellow 200 Talens

Zaponlack Kremer + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant

Incral 44 CTS + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant

Lakier szelakowy citron + DPM (2:1)

Lustrina Restaurarte + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant

Idea Vetro 070 Yellow Maimeri + DPM (2:1)

Jako wierzchnie warstwy zastosowano szeroką gamę lakierów, które nie powodują rozpuszczenia spodniej warstwy.

Badania wykonano według opisu zawartego w normie PN-EN ISO 2409. Metoda polega na określeniu stopnia przyczepności lakieru poprzez wykonanie siatki nacięć przy użyciu noża krążkowego, mającego 6 równolegle umieszczonych ostrzy, w odstępach 1 mm.

Przygotowanie próbek. Na płytki mosiężne o wymiarach 0,3 x 100 x 50 mm, po oczyszczeniu acetonem i wysuszeniu, naniesiono przy użyciu pędzla nylonowego lakiery. Drugą warstwę naniesiono po upływie 48 godzin od nałożenia pierwszej. Zabieg przeprowadzono w temperaturze 20°C i wilgotności względnej powietrza $50 \pm 5\%$. Płytki z naniesionymi lakierami poddano procesowi suszenia przez okres 4 miesięcy.

Przebieg badania. Na płytkach pokrytych lakierami wykonywano nacięcia równolegle nożem krążkowym, a następnie pod kątem prostym

kolejne nacięcia przecinające poprzednie. Powstawała siatka nacięć składająca się z 25 kwadratów, wykonano po 6 siatek nacięć. Płytki oczyszczono szczoteczką, a następnie naklejono taśmę samoprzylepną, którą dociśnięto palcem. Po upływie 5 minut taśmę oderwano. Oceny powstałych uszkodzeń dokonywano przy użyciu szkła o trzykrotnym powiększeniu oraz pod mikroskopem. Ilość i procent powstałych ubytków i stopień uszkodzenia ubytku określano w sześciostopniowej skali od 0 do 5 podanej w normie (im mniejsza wartość, tym lepsza przyczepność).

W przeprowadzonych badaniach obok oceny przyczepności warstwy spodniej do podłoża, wierzchniej do spodniej, próbowano ustalić, czy istnieje zauważalna granica między obiema warstwami, brak jej może świadczyć o naruszeniu spodniej warstwy przez wierzchnią. W celu łatwiejszej analizy przyczepności między warstwami lakiery podbarwiono barwnikami i farbami olejnymi.

Uzyskane wyniki przedstawione zostały w formie tabel z opisem i krótkim komentarzem zamieszczonym pod tabelą.

Tabela I. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%

Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
20% Paraloid B 44 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF Warunki nakładania – Temp 20C, wilg. 50%. Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 2,3	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	3,2 2,3	Powierzchnia półmatowa, po oderwaniu taśmy matowa. Drobinę wierzchniej warstwy odeszły z taśmą. U góry stopień ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
	11% Paraloid B-72 w [alkoholu etylowym + DPM (1:1)] + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	1,9	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	20% Szelak bielony w alkoholu etylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	2,6	Wierzchnia warstwa dobrze się nanosi. Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	20% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant + barwnik Blau 807 BASF	2,4	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy bardzo delikatne zmatowienie wierzchniej warstwy. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	14% Szelak bielony w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	1,6	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	14% Szelak żółty (nieodwosk.) w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	2,7	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	2,3 1,6	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu ubytku spodniej
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,3	Niewielkie zabielenie warstwy, po wyschnięciu ustąpiło. Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,6	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt	2,3 1,3	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy bardzo delikatne zmatowienie warstwy wierzchniej. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
	Decorfin Glass Yellow 200 Talens + white spirit D 40	3,2	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Zaponlack Kremer + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	1,4	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy bez zmian. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Lustrina Restaurarte + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant	3,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Idea Vetro 070 Yellow Maimeri + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	3,7	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,3 1,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej

Powłoka Paraloidu B-44 w 1-metoksy-2-propanolu, której ocena przy badaniu przyczepności wynosiła około 2,3, po naniesieniu warstwy innego lakieru nie utraciła w znaczący sposób adhezji do podłoża, a w kilku konfiguracjach odnotowano jej poprawę. Zauważalna poprawa przyczepności wystąpiła po naniesieniu jako drugiej warstwy 14% szelaku bielonego w alkoholu etylowym z dodatkiem DPM i Zaponlacku Kremer. Również bardzo dobry rezultat uzyskano po naniesieniu lakieru olejnego-żywicznego o składzie: damara, olej lniany, olejek terpentynowy. Po nałożeniu jako wierzchnie warstwy lakierów z żywic sztucznych i naturalnych rozpuszczonych w alkoholu etylowym bądź butylowym nie zaobserwowano wyraźnej granicy między warstwami.

Tabela II. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens ¹ Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 2,8	15% Paraloid B-72 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	5,0	Dobrze, równomiernie się nanosi. Wierzchnia warstwa odeszła z taśmą. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej (w miejscach ubytku wierzchniej warstwy powierzchnia spodniej silnie uszkodzona)
		2,8	
	11% Paraloid B-48N w [acetonie + DPM (1:1)] + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	5,0	Warstwy odeszły razem z taśmą. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej
		2,8	
	15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	2,0	Zmatowienie i zabielenie warstwy! Warstwa bardzo krucha. Brzydki efekt! Po oderwaniu taśmy powierzchnia bardziej matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej (mikrospeknięcia)
		2,0	
	14% Szelak bielony w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	5,0	Powierzchnia lekko błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu ubytku spodniej
		2,2	
	14% Szelak żółty (nieodwosk.) w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	5,0	Powierzchnia lekko błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,8	
	Lakier szelakowy blue + DPM (2:1)	4,4	Powierzchnia lekko błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,0	
	Lustrina Restaurarte + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant	2,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstw (widoczna granica między warstwami). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Zaponlack Kremer + DPM (1:1) + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	4,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,0	
	Idea Vetro Rose 202 Maimerl + DPM (2:1)	3,3	Powierzchnia błyszcząca. Warstwa wierzchnia na jednej płycie częściowo odeszły razem z taśmą. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej
3,3			
Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,9	Dodatek olejku terpentynowego powoduje rozpuszczanie spodniej warstwy, co uwidacznia się w pomarszczeniu powierzchni. Brzydki efekt! Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	4,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	2,2		

Powłoka Regalrezu 1094 również nie wykazywała dobrej przyczepności do podłoża, w badaniu pojedynczej warstwy oceniano ją na 2,8. Po naniesieniu na powierzchnię Regalrezu 1094 warstw lakieru z żywic sztucznych rozpuszczonych w 1-metoksy-2-propanolu i acetonie z dodatkiem DPM stwierdzono brak ich przyczepności do spodniej warstwy. Podczas badania odchodziły one wraz z taśmą. Analogicznie zachowywały się warstwy lakierów szelakowych w alkoholu etylowym i 1-metoksy-2-propanolu, a także Zaponlacku Kremer. Jedynie przyczepność powłoki lakieru sandarakowego w alkoholu butylowym do spodniej warstwy była stosunkowo dobra. Lakier olejno-żywiczny (damara, olej lniany, olejek terpentynowy) ze względu na zawartość olejku terpentynowego powodował rozpuszczanie się spodniej warstwy, ale przyczepność obu warstw do podłoża była bardzo dobra.

Tabela III. Lakiery dwuwarsztwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
11% Paraloid B-48N w [acetonie + DPM (1:1)] + Savinyl Rot RLSN Clariant	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	1,3	Powierzchnia półmatowa. Brzydki efekt! Po oderwaniu taśmy matowa. Drobinę wierzchniej warstwy odeszła z taśmą. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej
		0,2	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%	11% Paraloid B-72 w [alkoholu etylowym + DPM (1:1)] + barwnik Blau 807 BASF	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
		0,0	
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,0	15% Szelak bielony w alkoholu etylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	4,1	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstw, spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granic). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
		0,0	
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	2,7	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	2,5	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej. Spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Arylic Varnish Picture Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,0	Warstwa półmatowa. Pod mikroskopem widoczne drobiny farby olejnej. Dobra adhezja między warstwami
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia lekko błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Decorfin Glass blue 500 + 501 Talens + white spirit D40 (2:1)	3,6	Powierzchnia błyszcząca. Część wierzchniej warstwy odeszła razem z taśmą. Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy wierzchniej warstw, spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Zaponlack Kremer + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja warstw. Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Idea Vetro 202 Rose Maimeri + DPM (2:1)	0,2	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja warstw. Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, spodnia zachowała bardzo dobrą przyczepność
		0,0	

Doskonała przyczepność powłoki lakieru Paraloidu B-48N w acetonie z dodatkiem DPM do powierzchni metalu nie uległa zmianie również w opracowaniach dwuwarstwowych. Bardzo dobrą przyczepność do powłoki Paraloidu B-44N bez utraty jej przyczepności do podłoża wykazują warstwy lakierów: Paraloidu B-72 w alkoholu etylowym z dodatkiem DPM, sandaraku w alkoholu butylowym, z gotowych produktów werniksu Acrylic Varnish Picture Glossy 114 Talens, lakieru Zaponlack Kremer i farby do szkła Idea Vetro Maimeri. Stosunkowo słabą przyczepność do powłoki Paraloidu B-48N wykazały farby do szkła Decorfin Glass Talens, natomiast bardzo słabą warstwa szelaku bielonego w alkoholu etylowym.

Tabela IV. Lakiery dwuwarsztwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%				
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis	
14% Paraloid B-72 w [toluenu + DPM (2:1)] + barwnik Blue 807 BASF Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,4	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	1,0	Warstwa półmatowa. Po oderwaniu taśmy matowa. Drobin wierzchniego lakieru odeszły razem z taśmą. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
		0,5		
	15% Szelak złocisty w alkoholu butylowym] + barwnik Blau 807 BASF	5,0 0,7	5,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa odeszła razem z nią. Bardzo słaba adhezja między warstwami. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,7	
	Olej lniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	2,8 0,6	2,8	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,6	
	Kopal z Madagaskaru, olej lniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olej. Indian Yellow 244	2,8 0,7	2,8	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,7	
	Acrylic Varnish Picture Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,7 0,3	2,7	Powierzchnia lekko błyszcząca. Podczas oderwania taśmy nastąpiło częściowe oderwanie wierzchniej warstwy od spodniej. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,3	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	1,5 0,3	1,5	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,3	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	1,8 0,3	1,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko matowa. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,3	
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,4	1,4	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
Decorfin Glass Yellow 200 Talens + white spirit D 40 (2:1)	3,0 1,5	3,0	Powierzchnia błyszcząca. Podczas odrywania taśmy nastąpiło częściowe oderwanie wierzchniej warstwy lakieru. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
		1,5		
Idea Vetro Rose 202 Maimeri DPM (3:1)	2,7	2,7	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw	
Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,4 0,3	2,4	Powierzchnia błyszcząca. Podczas odrywania taśmy nastąpiło częściowe oderwanie wierzchniej warstwy lakieru. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
		0,3		

Naniesienie drugiej warstwy innego lakieru na powierzchnię powłoki z Paraloidu B-72 w większości przypadków nie wpłynęło negatywnie na jej przyczepność do podłoża. Jedynie farby do szkła Decorfin Gass Talens i Idea Vetro Maimeri oraz lakieru Bernsteinlack echt Kremer spowodowały jej osłabienie. W przypadku zastosowania jako wierzchniej warstwy szelaku złocistego w alkoholu butylowym, występuje bardzo słaba adhezja obu warstw. Wierzchnia warstwa odeszła wraz z taśmą podczas badania. Dobrą przyczepność do warstwy Paraloidu B-72 wykazują warstwy Regalrezu 1094 w benzynie lakowej i werniksu Damara Varnish Glossy 081 Talens.

Tabela V. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
14% Laropal A 81 w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 1,4	Olej lniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	3,5	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa bardzo delikatnie matowa. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Kopal z Madagaskaru, olej lniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,5	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa bardzo delikatnie matowa. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,8	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,5	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy wierzchnia warstwa delikatnie matowa. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Yellow 200 Talens + white spirit D 40 (2:1)	3,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	1,4	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	0,2	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw

Warstwa lakieru Laropal A-81 wykazała lepszą przyczepność do wierzchnich warstw niż do podłoża, z tego też powodu ocena powstających ubytków dotyczy obu warstw. Stosunkowo dobry rezultat przyniosło naniesienie jako wierzchniej warstwy werniksu Acrylic Varnish Glossy 114 Talens i lakieru olejno-żywicznego (damara, olej lniany, olejek terpentynowy). Najlepszy wynik otrzymano dla warstwy Mikstionu 3h Lefranc.

Tabela VI. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
15% Szelak bielony w alkoholu butylowym	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian 244 Yellow Van Gogh Talens	1,0	Powierzchnia warstwy półmatowa. Po oderwaniu taśmy powierzchnia warstwy matowa, część wierzchniej warstwy została na taśmie. Dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,0	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%			
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,2	14% Paraloid B-44 w [toluenie + DPM (2:1)] barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	15% Szelak żłocisty w alkoholu butylowym + barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	1,0	Powierzchnia gładka twarda. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak widocznej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Kopal z Madagaskaru, olej lniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	0,7	Powierzchnia lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,5	Warstwa lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,0	Warstwa błyszcząca. Po oderwaniu taśmy powierzchnia matowa. Nie odpadają fragment, ale powstaje regularne wykruszenie wzdłuż cięcia. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,2	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	1,4	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy lekko matowa. Nie odpadają fragment, ale powstaje regularne wykruszenie wzdłuż cięcia, mniejsze niż w przypadku lakieru damarowego. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,0	
	Bernsteinlack echt (Kremer) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,6	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Blue 500 + 501 Talens + white spirit D 40 (7:3)	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo ładny efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Lakier szelakowy blue + DPM (2:1)	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo ładny efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Incral 44+ barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo ładny efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,4	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Mastyks, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,3	Powierzchnia lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,6	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw	

Bardzo dobry efekt dało użycie jako spodniej warstwy szelaku bielnego w alkoholu butylowym. Warstwy wierzchnie charakteryzowała bardzo dobra przyczepność do warstwy szelaku, ona zaś nie utraciła jej w stosunku do podłoża. Najlepsze rezultaty osiągnięto z Paraloidem B-44 w toluenie z dodatkiem DPM (2:1), farbami do szkła Decorfin Glass Talens i lakierem Incral 44, gdzie ocena uszkodzenia wyniosła 0. Najslabszą przyczepność do warstwy szelaku wykazały werniksy Dammar Varnish Glossy 081 Talens i Picture Varnish Glossy 002 Talens.

Tabela VII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%				
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,3	20% Szelak bielnony w metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	0,4	Powierzchnia półmatowa, po oderwaniu taśmy matowa. Drobinny wierzchniej warstwy pozostają na taśmie. Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	14% Paraloid B-44 w [toluenie + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	0,3	W trakcie długiego nanoszenia rozpuszcza spodnią warstwę. Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	15% Szelak żółty (nieodwosk.) w alkoholu butylowym + barwnik Blau 807 BASF	0,0	Warstwa lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329		2,7	Warstwa błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy
			0,2	
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244		1,1	Warstwa błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy
			0,1	
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens		2,8	Warstwa lekko błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy
			0,3	
	Damara Varnish Glossy 081, T + farba olejna Phthalo Blue 570		2,5	Warstwa błyszcząca. Po oderwaniu taśmy warstwa zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy
			0,2	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt, Talens		2,4	Warstwa błyszcząca. Po oderwaniu taśmy warstwa zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy
			0,3	
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Rose Madder Rembrandt Talens		0,0	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo dobry efekt
Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D40 (2:1)		0,3	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo dobry efekt	
Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244		2,1	Warstwa błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej. Bardzo dobra przyczepność spodniej warstwy	
		0,3		

Zbliżone rezultaty do wyników badania powłok szelaku bielonego rozpuszczonego w alkoholu butylowym uzyskano przy badaniu przyczepności powłok szelaku bielonego rozpuszczonego w 1-metoksy-2-propanolu. Bardzo dobrą przyczepność do warstwy szelaku wykazywał Paraloid B-44 w toluenie z dodatkiem DPM (2:1), farba do szkła Decorfin Glass Talens, lakier Bernsteinlack echt Kremer, a także żywica Regalrez 1094 w white spirit. Nieco słabsza była przyczepność do warstwy szelaku werniksów: Acrylic Varnish Picture Glossy 114 Talens, Damara Varnish Glossy 081 Talens i Picture Varnish Glossy 002 Talens.

Tabela VIII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 1,3	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	2,0	Powierzchnia półmatowa. Po oderwaniu taśmy matowa. Drobinę wierzchniej warstwy zostało na taśmie. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,9	
	Olej lniany, mastyk, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	4,3	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Kopal z Madagaskaru, olej lniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	3,3	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,8	Powierzchnia lekko błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,7	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy lekko matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt, Talens	2,2	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,1	
	Bernsteinlack echt (Kremer) + farba olejna Indian Yellow 244, Van Gogh Talens (10:1)	2,3	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,1	
	Decorfin Glass Blue 500 + 501 Talens + white spirit D 40 (7:3)	2,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	3,9	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		3,6	
	20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	3,0	Powierzchnia błyszcząca. W fragmentach widoczne częściowe oderwanie się warstwy wierzchniej od spodniej. U góry ocena stopnia ubytku dotyczy wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	2,7		

Znacznie gorszy wynik uzyskano, stosując jako spodnią warstwę sandarak w alkoholu butylowym, ze względu na znacznie mniejszą przyczepność tej żywicy do metalowej płytki, wynoszącą 1,3–1,5. Niezadowolające efekty przyniosło użycie jako wierzchnich warstw lakierów olejno-żywicznych, które w znacznym stopniu osłabiły adhezję warstwy sandaraku do podłoża. Dużo lepiej wypadły werniksy Acrylic Varnish Glossy 114 Talens, Dammar Varnish Glossy 081, Picture Varnish Glossy 002 Talens, które w niewielkim stopniu wpłynęły na przyczepność warstwy spodniej do podłoża. Doskonali rezultat uzyskano po naniesieniu jako wierzchniej warstwy szelaku bielonego w 1-metoksy-2-propanolu, gdyż warstwa wierzchnia rozpuściła spodnią i powstała powłoka o stopniu przyczepności charakterystycznym dla szelaku. Zbliżone rezultaty otrzymano, wykorzystując jako spodnią warstwę sandarak w alkoholu etylowym z dodatkiem DPM (2:1).

Tabela IX. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
15 % Sandarak w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	1,6	Powierzchnia półmatowa. Po oderwaniu taśmy matowa, drobiny wierzchniej warstwy zostały na taśmie. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,3	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	3,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 1,3	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	3,5	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,2	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca po oderwaniu taśmy matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	1,3	Powierzchnia błyszcząca po oderwaniu taśmy matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,3	
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,2	Powierzchnia błyszcząca. Po oderwaniu taśmy bez zmian. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,2	
	Decorfin Glass Blue 500 + 501 Talens + white spirit D 40 (2:1)	2,7	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej. Spodnia warstwa – mikrospekąnia
		1,3	
Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	2,1	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw	
20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobry efekt! Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw	
Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	3,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw	

Analogiczne rezultaty do Sandaraku w alkoholu butylowym uzyskano z zastosowaniem jako spodniej warstwy sandaraku rozpuszczonego w alkoholu etylowym z dodatkiem DPM (2:1).

Tabela X. Lakiery dwuwarstwowe - badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Lakier mastyksowo-olejny (syktywowany) w oleju terpentynowym Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 3,5	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	3,5	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	4,2	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Gren 576 Rembrandt Talens	3,5	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko matowa. Dobra adhezja obu warstw (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	3,9	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (7:3)	4,3	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	5,0	Powierzchnia błyszcząca. Pozostają drobne cząsteczki lakieru. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	4,5	Powierzchnia błyszcząca. Pozostają drobne cząsteczki lakieru. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw

Przeprowadzone próby zastosowania jako warstwy spodniej lakieru mastyksowo-olejnego przyniosło negatywne efekty. Przyczepność w przypadku warstwy lakieru mastyksowo-olejnego po naniesieniu warstwy innego lakieru w większości przypadków zmalała. Wyjątek stanowią tu werniksy: Acrylic Varnish Picture Glossy 114 Talens i Picture Varnish Glossy 002 Talens, które nie miały wpływu na jej przyczepność.

Tabela XI. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	W	Opis
Lakier kopalowo-olejny w oleju terpentynowym + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 3,2	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	4,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	2,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Rose Madder Rembrandt Talens	2,3	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (7:3)	3,1	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	3,4	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	3,6	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw

Nieco lepsze ocenę przyczepności od lakieru mastyksowo-olejnego uzyskano z powłoką lakieru kopalowo-olejnego. Powłoki obu lakierów w układzie jednowarstwowym mają stosunkowo słabą przyczepność do powierzchni metalu (lakier mastyksowo-olejny – 3,5; lakier kopalowo-olejny – 3,2).

[424]

Tabela XII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	20% Paraloid B-72 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	4,1	Wyraźne smugi, Nieładny efekt. Powierzchnia półmatowa. Po oderwaniu taśmy część wierzchniej warstwy odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,8	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%	11% Paraloid B-48N w [acetonie + DPM (1:1)] + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	3,3	Powierzchnia lekko błyszcząca. Po oderwaniu taśmy część wierzchniej warstwy odeszła razem z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,3	
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,7	15% Szelak bielony w alkoholu etylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	4,8	Powierzchnia błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa w jednej z płytek w drugiej w dużym stopniu. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,8	
	15% Szelak żółcisty w alkoholu butylowym] + barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	1,4	Powierzchnia półmatowa. Przy odrywaniu taśmy odeszła w niewielkich fragmentach wierzchnia warstwa. Wierzchnia warstwa twarda spodnia miękka (brak wyraźnego podziału na warstwy). Ocena dotyczy stopnia uszkodzenia obu warstw
		5,0	
	14% Szelak bielony w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	5,0	Powierzchnia lekko błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,8	
	14% Szelak żółcisty (nieodwosk.) w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	5,0	Powierzchnia lekko błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		2,3	
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	3,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	2,4	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	3,1	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	0,4	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	4,4	Powierzchnia błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w dużym stopniu wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	1,0		
Decorfin Glass 500 + 501 Talens + white spirit D 40 (7:3)	5,0	Żle się rozprowadza olejek powoduje rozpuszczanie spodniej warstwy. Powierzchnia błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	3,3		
Lakier szelakowy (blue) + DPM (2:1)	5,0	Powierzchnia błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	1,4		
Lustrina Restaurarte + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant	2,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
Idea Vetro Rose 202 Maimeri + DPM (3:1)	2,6	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,3	Olejek terpentynowy powoduje pomarszczenie spodniej warstwy. Powierzchnia lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia ubytku dotyczy obu warstw	
20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF	5,0	Powierzchnia lekko błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	3,3		
Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	4,7	Powierzchnia błyszcząca. Przy odrywaniu taśmy odeszła w całości wierzchnia warstwa w jednej z płytek i częściowo w drugiej. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej	
	0,9		

Szczególnie duży wpływ warstwy wierzchniej na przyczepność spodniej odnotowano przy zastosowaniu jako warstwy spodniej werniksu Acrylic Varnish Glossy 114 Talens. Badania pojedynczej powłoki werniksu wykazały jego dobrą przyczepność do podłoża. Werniks ten, oparty na polimetakrylanie izobutyłu, nie rozpuszcza się pod wpływem lakierów w alkoholu etylowym i butylowym oraz 1-metoksy-2-propanolu, a także w acetonie z dodatkiem DPM. Przeprowadzone badania wykazały jednak, że przyczepność lakierów z żywic sztucznych i naturalnych zawierających te rozpuszczalniki do powłoki Acrylic Varnish Glossy 114 Talens była bardzo słaba. Na większości próbek warstwa wierzchnia odchodziła podczas badania razem z taśmą.

Podobnie odpajały się warstwy lakieru Bernsteinlack echt Kremer, farby do szkła Decorfin Glass Talens i mikstionu 3h Lefranc. Dobrą przyczepność wykazały powłoki Lustrina Restaurarte i farby do szkła Idea Vetro Maineri, a także lakiery olejno-żywiczne i werniks Dammar Varnish Glossy 081 Talens. Ich dobra przyczepność do warstwy spodniej wiązała się jednak z utratą dobrej adhezji tejsze warstwy do podłoża. Najlepszy rezultat dało zastosowanie jako warstwy wierzchniej werniksu Picture Varnish Glossy 002 Talens – ma ona dobrą przyczepność do warstwy spodniej i nie wpływa na osłabienie jej przyczepności do podłoża.

Tabela XIII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	Olej lniany, mastyki, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	1,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%	Kopal z Madagaskaru, olej lniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	0,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 1,0	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,2	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobry efekt! Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	0,3	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (2:1)	0,8	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobry efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara, olej lniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	1,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	1,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy bez zmian. Bardzo dobry efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw

Bardzo dobry rezultat przyniosło zastosowanie jako pierwszej warstwy Bernsteinlack echt Kremer. Zestaw lakierów, które można nanieść na jego powierzchnię, jest ograniczony ze względu na obecność w jego składzie oleju. Zarówno lakiery olejno-żywiczne, jak i gotowe werniksy Acrylic Varnish Glossy 114 Talens i Picture Varnish Glossy 002 Talens wykazały bardzo dobrą przyczepność do Bernsteinlack echt i nie wpłynęły na poziom jego przyczepności do podłoża. Obniżył ją jedynie werniks Dammar Varnish Glossy 081 Talens.

Tabela XIV. Lakiery dwuwarstwowe - badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,3	Decorfin Glass Yellow 200 Talens + benzyna lakowa	0,3	Powierzchnia lekko błyszcząca. Bardzo dobry efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobry efekt. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,3	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u spodniej
		0,2	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	1,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,2	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	1,3	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,2	
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,8	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
Mikstion 3h + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	0,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	

Dobry wynik uzyskano również, stosując jako pierwszą warstwę farbę do szkła Decorfin Glass Talens. Nakładane jako wierzchnia warstwa lakiery olejno-żywiczne miały bardzo dobrą przyczepność do warstwy spodniej i nie spowodowały utraty jej przyczepności do podłoża. Nieco słabszą przyczepność wykazały werniksy Acrylic Varnish Glossy 114 Talens i Picture Varnish Glossy 002 Talens i Dammar Varnish Glossy 081 Talens, ale nie wpływały niekorzystnie na przyczepność warstwy spodniej do podłoża.

Tabela XV. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	W	Opis
Zaponlack Kremer + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,3	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow	1,9	Powierzchnia półmatowa, po oderwaniu taśmy matowa. Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	14% Paraloid B-44 w [toluenie + DPM (2:1)] + barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	1,4	Żle się nanosi (rozpuszcza spodnią warstwę) Powierzchnia błyszcząca. Brak widocznego podziału na 2 warstwy. Opis dotyczy stopnia ubytku warstwy
	15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	1,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). U góry ocena stopnia uszkodzenia (mikrospekkania) wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	2,9	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	3,4	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	1,3	Powierzchnia lekko błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy lekko zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,0	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy delikatnie matowa. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność!
		0,0	
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,3	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami. Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt
	Decorfin Glass Blue 500 + 501, Talens + white spirit D 40	3,4	Powierzchnia błyszcząca. W jednej z płytek przy odrywaniu taśmy część wierzchniej warstwy odeszła z nią. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność
0,0			
Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,7	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra przyczepność między warstwami. Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt	

Szczególnie istotne były wyniki zastosowania jako warstwy spodniej lakieru Zaponlack Kremer, często używanego przez pozlotników do zabezpieczania pozłoty. Zaponlack jako warstwa samodzielna otrzymał bardzo dobrą ocenę przyczepności, wynosiła ona 0,3. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że nakładanie kolejnych warstw nie wpływa na zmianę jego przyczepności do podłoża. Bardzo dobry rezultat dało pokrycie go warstwą Bernsteinlack echt Kremer. Dobry efekt uzyskano z lakierem sandarakowym w alkoholu butylowym, ale należy pamiętać, że nakładany zbyt długo może rozpuszczać warstwę spodnią. Zbliżoną, średnią przyczepność do powłoki Zaponlacku wykazują werniksy Acrylic Varnish Glossy 114 Talens, Picture Varnish Glossy 002 Talens i Dammar Varnish Glossy 081 Talens, natomiast słabą lakiery olejno-żywiczne i farby do szkła Decorfin Glass Talens. Wyjątek stanowi lakier olejno-żywiczny o składzie: damara, olej lniany, olejek terpentynowy, którego przyczepność jest bardzo dobra.

Tabela XVI. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%				
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis	
Incral 44 + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant	20% Paraloid B-72 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	2,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia ubytku dotyczy obu warstw	
Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50%	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow	0,9	Powierzchnia półmatowa, po oderwaniu taśmy matowa. Naruszona powierzchnia wierzchniej warstwy. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy. Spodnia wykazuje bardzo dobrą przyczepność	
		0,1		
Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 2,6	11% Paraloid B-72 w [alkoholu etylowym + DPM (1:1)] + barwnik Blau 807 BASF	1,3	Ładny efekt. Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy).. Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	15% Szelak bielony w alkoholu etylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	1,8	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant	2,0	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy delikatnie zmatowiona. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
	14% Szelak żółty (nieodwosk.) w [alkoholu etylowym + DPM (2:1)] + barwnik Blau 807 BASF	0,8	Powierzchnia lekko błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt	
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens		3,2	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy delikatnie zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			2,0	
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244		2,4	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,7	
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens		1,7	Powierzchnia lekko błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			0,6	
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens		2,6	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
			1,2	
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens		1,3	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy zmatowiona. Opis u góry dotyczy stopnia ubytku wierzchniej warstwy, a u dołu ubytku spodniej
			0,5	
Decorfin Glass Blue 500 + 501, Talens + white spirit D40 (2:1)		0,9	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt	
Zaponlack Kremer + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant		0,0	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt!	
Lakier szelakowy blue + DPM (2:1)		1,0	Nieładny efekt, zaplamienia. Wierzchnia warstwa rozpuszcza spodnią. Powierzchnia o lekkim połysku. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
Idea Vetro 202 Rose Maireri + DPM (2:1)		2,6	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	
20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF		1,2	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	

Równie często jak Zapolack, stosowany w pozłotnictwie i do zabezpieczania metalowych przedmiotów jest lakier o nazwie Inccral 44 CTS. Badania przyczepności pojedynczej warstwy Inccralu 44 CTS wykazały niezbyt dobrą przyczepność do podłoża. Natomiast w układach dwuwarstwowych uzyskano zdecydowanie lepsze rezultaty, porównywalne z przyczepnością Inccralu 44 CTS modyfikowanego dodatkiem DPM w układach jednowarstwowych (ocena 0,8–1,3). Bardzo dobre efekty otrzymano po naniesieniu jako warstwy wierzchniej Zapolacku, poprawiła się przyczepność obu warstw do podłoża. Naniesienie jako drugiej warstwy lakierów szelakowych również nie wywarło negatywnego wpływu na przyczepność spodniej warstwy do podłoża. Należy jednak pamiętać, że podczas długotrwałego nakładania mogą one rozpuszczać Inccral 44 CTS. Na pewno nie rozpuszczają go i nie powodują utraty przyczepności werniksy Acrylic Varnish Glossy 114 Talens, Picture Varnish Glossy 002 Talens, Dammar Varnish Glossy 081 Talens i Regalrez 1094 w white spirit D40, a także farby do szkła Decofin Glass Talens.

Tabela XVII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Lakier szelakowy citron + DPM (2:1) Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,8	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow Van Gogh Talens	0,1	Powierzchnia półmatowa, po oderwaniu taśmy matowa. Drobin wierzchniej warstwy pozostają na taśmie. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	14% Paraloid B-44 w [toluenie + DPM (2:1)] + barwnik spirytusowy Blau 807 BASF	2,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	15% Szelak żłocisty (nieodwosk.) w alkoholu butylowym + barwnik Blau 807 BASF	0,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia uszkodzenia (mikrospeknięcia) dotyczy obu warstw
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	0,5	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczny podział). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo ładny efekt
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	0,2	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo ładny efekt
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	0,8	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Dobry efekt
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,3	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy zmatowiła. Drobin wierzchniej warstwy pozostają na taśmie. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		0,3	
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	0,3	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo ładny efekt
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (7:3)	0,3	Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra przyczepność między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw. Bardzo ładny efekt
	Lakier szelakowy blue + DPM (2:1)	0,3	Rozpuszcza spodnią warstwę. Brzydki efekt. Powierzchnia błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (brak wyraźnej granicy). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Incral 44+ barwnik Blau 807 BASF	2	Powierzchnia błyszcząca. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, a u dołu spodniej. Spodnia warstwa wykazuje bardzo dobrą przyczepność
		0,4	
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	0,7	Powierzchnia błyszcząca. Ocena dotyczy stopnia ubytku obu warstw

Podobnie jak Incral 44 CTS, stosunkowo nie najlepsza przyczepność w pojedynczej warstwie cechowała gotowy lakier szelakowy Edan, natomiast zdecydowanie się poprawiła po zmodyfikowaniu go dodatkiem DPM. Ten właśnie produkt zastosowano jako pierwszą warstwę do badania przyczepności układów dwuwarstwowych. Praktycznie wszystkie naniesione na nią lakiery wykazywały dobrą przyczepność i nie wpływały negatywnie na jej adhezję do powierzchni metalowej płytki. Bardzo dobry wynik przyniosło wykorzystanie w drugiej warstwie lakierów olejno-żywicznych: kopalowego, mastyksowego, damarowego, Brensteinlack echt, farb do szkła Decorfin Glass Talens, werniksu Acrylic Varnish Glossy 114 Talens i lakieru Regalrez 1094 w white spirit D40.

Niekorzystny wpływ na przyczepność miał nałożony Paraloid B-44 w toluenie z dodatkiem DPM (2:1).

Tabela XVIII. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Lustrina Restaurarte + DPM (2:1) + barwnik Savinyl Gelb RSLN Clariant Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 0,9	20% Regalrez 1094 w white spirit D40 + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	2,2	Powierzchnia lekko błyszcząca, po oderwaniu taśmy matowa. Drobiny wierzchniej warstwy pozostają na taśmie. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu spodniej
		1,0	
	Lakier mastykowo-olejny (sykatywowany) w oleju terpentynowym + farba olejna Rose Madder 329	3,7	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy bez zmian. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens	3,3	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,8	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy delikatne zmatowienie. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Picture Varnish Glossy 002 Talens + farba olejna Phthalo Blue Green 576 Rembrandt Talens	2,3	Powierzchnia błyszcząca, po oderwaniu taśmy delikatne zmatowienie. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Rose Madder Rembrandt Talens	2,0	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (2:1)	2,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	3,8	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	3,2	Powierzchnia błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw

Lakier Lustrina Restaurarte nie nadaje się do stosowania jako warstwa spodnia, ponieważ powłoka wykazuje stosunkowo słabą przyczepność w układzie jednowarstwowym. Zdecydowanie lepszą przyczepność wykazuje modyfikowany dodatkiem DPM. W układach dwuwarstwowych jedynie stosunkowo dobry wynik uzyskano po zastosowaniu jej jako spodniej warstwy pod lakier Regalrez 1094 w white spirit D40.

Tabela XIX. Lakiery dwuwarstwowe – badanie przyczepności (po 4 miesiącach od nałożenia), temp 20°C, wilg. 30%			
Lakier – warstwa spodnia	Lakier – warstwa wierzchnia	Wynik	Opis
Idea Vetro 070 Yellow Maireri + DPM (2:1) Warunki nakładania Temp 20C, wilg. 50% Ocena przyczepności pojedynczej warstwy: 2,1	Olej Iniany, mastyks, olejek terpentynowy (1:1:1) + farba olejna Rose Madder 329	3,5	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu
	Kopal z Madagaskaru, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:1:2) + farba olejna Indian Yellow 244	2,6	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Opis dotyczy stopnia ubytku obu warstw
	Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244	1,8	Warstwa błyszcząca. Ocena stopnia uszkodzenia dotyczy obu warstw
	Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens	2,6	Warstwa błyszcząca. Po oderwaniu taśmy warstwa zmatowiona. U góry ocena stopnia ubytku wierzchniej warstwy, u dołu uszkodzenia spodniej
		1,1	
	Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D40 (2:1)	3,0	Warstwa błyszcząca. Dobra adhezja między warstwami (widoczna granica między warstwami). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw
	Damara, olej Iniany, olejek terpentynowy (2:3:3) + farba olejna Indian Yellow 244	3,1	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena dotyczy stopnia ubytku obu warstw
Mikstion 3h Lefranc + farba olejna Rose Madder 329 Rembrandt Talens	2,8	Warstwa błyszcząca. Bardzo dobra adhezja między warstwami (widoczna granica). Ocena stopnia ubytku dotyczy obu warstw	

Warstwy lakierów nakładane na powierzchnię farby do szkła Idea Vetro Maireri z dodatkiem DPM (2:1) nie wpływały w znaczący sposób na osłabienie jej przyczepności do podłoża.

Podsumowując, należy stwierdzić, że przeprowadzone badania wykazały występowanie istotnych zależności między warstwą spodnią a wierzchnią. Można wskazać układy lakierów, gdzie spodnie warstwy wykazują bardzo dobrą przyczepność do podłoża, a nakładane wierzchnie jej nie osłabiają, same dobrze przylegając do warstwy spodniej. Ze względu na bardzo dobrą przyczepność do powierzchni metalicznych godne polecenia jako warstwy spodnie są lakiery z żywic sztucznych Paraloid B-48N, z naturalnych szelakowe, natomiast z gotowych produktów – Zaponlack Kremer i farby do szkła Decorfin Glass Talens. Zapewniają one również w większości przypadków możliwość nanoszenia na ich powierzchnie innych lakierów, bez utraty ich przyczepności do podłoża.

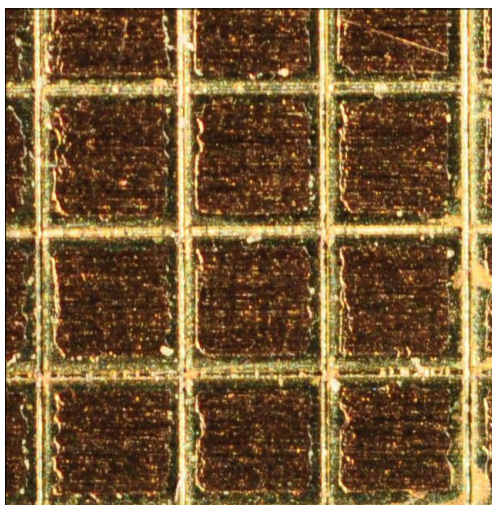
Summary

Research on the adhesion of lacquers in two-layer systems

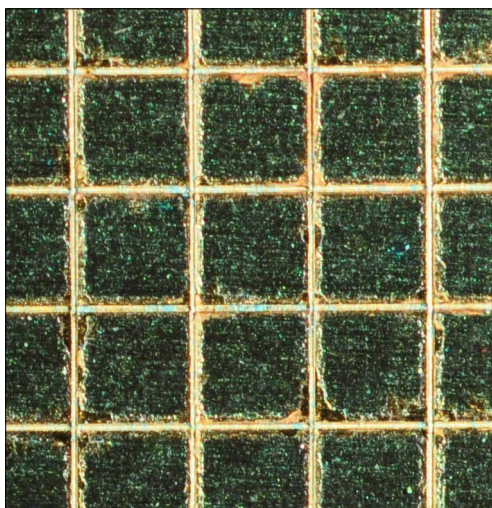
In conservation-restoration practice one faces the necessity of applying varnishes of lacquers in multiple layers. Beside the lower layer being insoluble by the upper one, important is also their mutual adhesion as well as the influence of the upper layer on the adhesion of lower on to the support. Weak adhesion of lower layer as a rule eliminates the possibility of applying subsequent layers, however tests revealed, that there are exceptions.

The paper presents results of testing the adhesion of lacquers in two-layer set-ups. The research involved broad range of both self-prepared and commercially made lacquers. As lower layers lacquers, that have very good adhesion to the support and are frequently used in practice were applied; as upper layers – lacquers not dissolving the lower ones. The tests were performed following the description comprised in the norm PN-EN ISO 2409.

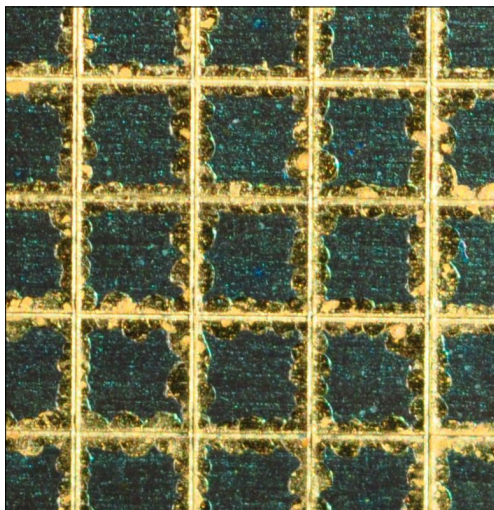
In the performed tests, apart from assessment of the layers' adhesion, the border between the two coats was analysed – its lack may indicate, that the upper layer affected the lower one. To facilitate assessment of adhesion between the layers, the lacquers were tinted with dyes and oil paints. The obtained results have been presented in tables with a description and short comments placed below tables



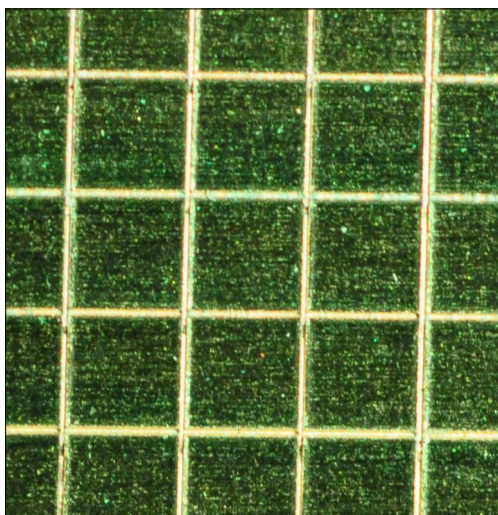
Fot. 1. Spodnia warstwa: 20% Paraloid B-44 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF. Wierzchnia warstwa: 20% Szelak bielyny w alkoholu etylowym + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant



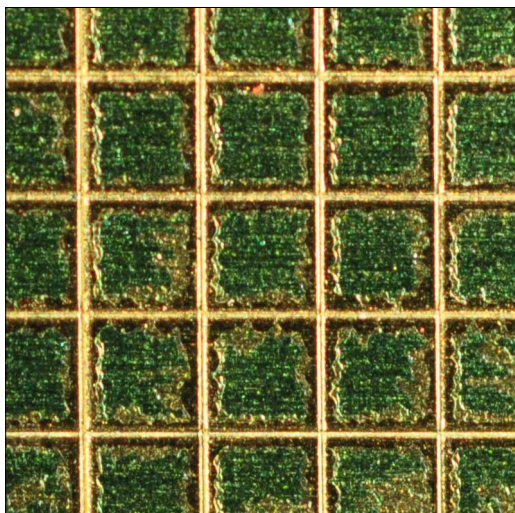
Fot. 2. Spodnia warstwa: 20% Paraloid B-44 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF. Wierzchnia warstwa: Damara Varnish Glossy 081



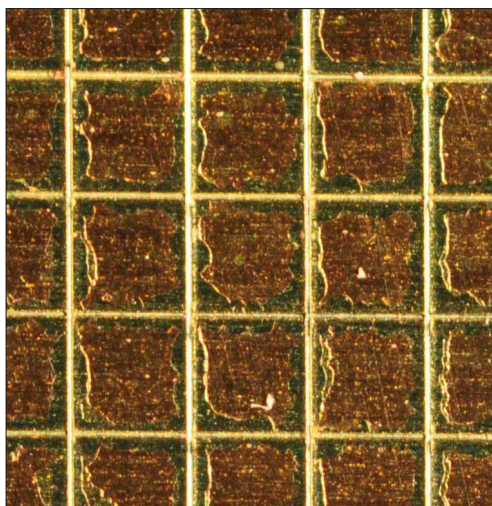
Fot. 3. Spodnia warstwa: 15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant. Wierzchnia warstwa: Decorfin Glass Blue 500 Talens + white spirit D40



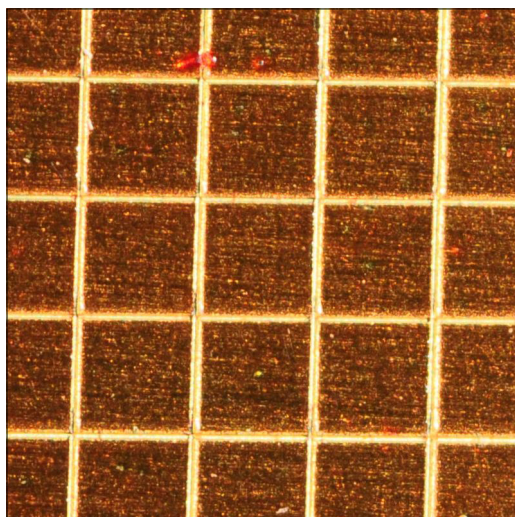
Fot. 4. Spodnia warstwa: 15% Sandarak w alkoholu butylowym + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant. Wierzchnia warstwa: 20% Szelak bielony w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF



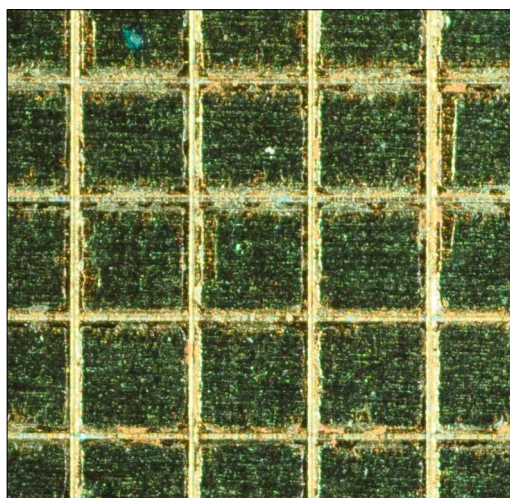
Fot. 5. Spodnia warstwa: Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens. Wierzchnia warstwa: 20% Paraloid B-72 w 1-metoksy-2-propanolu + barwnik Blau 807 BASF



Fot. 6. Spodnia warstwa: Acrylic Varnish Glossy 114 Talens + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens. Wierzchnia warstwa: 11% Paraloid B-48N w [acetonie + DPM (1:1)] + barwnik Savinyl Rot RLSN Clariant



Fot. 7. Spodnia warstwa: Bernsteinlack echt Kremer + farba olejna Indian Yellow 244 Van Gogh Talens. Wierzchnia warstwa: Decorfin Glass Red 300 Talens + white spirit D 40 (2:1)



Fot. 8. Spodnia warstwa: Incral 44 + barwnik Savinyl Gelb RLSN Clariant. Wierzchnia warstwa: Damara Varnish Glossy 081 Talens + farba olejna Phthalo Blue 570 Rembrandt Talens