



# Projekt OpenGrain w praktyce - wykonywanie faktur i oznaczeń na powierzchniach formujących



open**grain**  
grupa sumaris

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)



Złotniki k. Poznania  
ul. Graniczna 22  
62-002 Złotniki

Gliwice  
ul. Gliwicka 34a,  
44-178 Przyszowice

Warszawa  
ul. Trakt Brzeski 122  
05-077 Warszawa

Bydgoszcz  
ul. Grunwaldzka 207  
85-451 Bydgoszcz

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

**SUMARIS** to firma z tradycjami istniejąca od 2003, zajmująca się usługami, handlem i szkoleniami.

W jej ofercie znajdziecie materiały i narzędzia potrzebne przy produkcji form.

W swoim portfolio oferuje:

- Fakturowaniem form,
- Spawaniem laserowym,
- Usługi na zrobotyzowanym urządzeniu laserowym o mocy 2kW, (spawanie, napawanie, hartowanie, itp..)
- Polerowaniem form,
- Sprzedażą narzędzi dla narzędziowni,
- Sprzedażą spawarek laserowych,
- Grawerowaniem form,
- Szkleniami z polerowania oraz spawania,
- Druk 3D w metalu,

Dodatkowo w ramach firmy **SUMARIS** wyróżniamy projekty usługowe jak:

**Projekt OpenGrain** - profesjonalne wykonywanie faktur na powierzchniach formujących form metodą fotochemiczną.

**Projekt LaserPoint** - Usługi laserowego spawania i grawerowania form również jako mobilny

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

KLIENCI



OPTICAL  
LIGHTING  
SYSTEMS  
AUTOMOTIVE



SAMSUNG



WIRTHWEINAG



B/S/H/



FILTRON®



AQUAEL



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Wprowadzenie

Coraz prężniej rozwijający się przemysł tworzyw sztucznych wywiera dużą presję na jakość powierzchni. Wiele wyrobów wymaga aby jego powierzchnia miała określoną strukturę użytkową. Może ona spełniać wiele ról takich jak na przykład warstwa ozdobna, ochronna, ukrywająca defekty lub zmieniająca jej właściwości (poprawiająca przyleganie, bądź płynięcie, zapobiegająca „skrzypieniu”). Nałożona faktura może przypominać do złudzenia materiały naturalne takie jak drewno, skóra, płótno, piasek itd. Głównymi gałęziami przemysłu, które mają kluczowy wpływ na rozwój rynku jest przemysł motoryzacyjny, opakunkowy, AGD oraz przemysł zabawkarski. To właśnie dla nich zostało wymyślone oraz opatentowane wiele wzorów faktur.

Istnieją różne techniki kształtowania powierzchni produktów z tworzyw sztucznych:

- bezpośrednio: lakierowanie, drukowanie, galwanizowanie, flokowanie, powlekanie (np. folią), In-Mold-Coating
- pośrednio: elektrodrażenie, piaskowanie, chromowanie techniczne, fakturowanie

## Wprowadzenie

Początkowo fakturowanie było stosowane w celu „tuszowania” pewnych wad produkcyjnych przy procesie formowania wtryskowego. Dzisiaj nadawanie faktury elementom z tworzyw sztucznych zyskało nową wartość. Podnoszenie dekoratywności produktów poprzez modne wzornictwo, jak również uwarunkowania techniczne, praktyczne i ergonomiczne decydują o wyborze faktury.

Obszary zastosowania są nie mniej szerokie jak paleta produktów z tworzyw sztucznych: elementy wyposażenia wnętrza i elementy zewnętrzne samochodów w przemyśle motoryzacyjnym, elementy wyposażenia wnętrza w lotnictwie, elementy obudowy urządzeń telekomunikacyjnych, radiowych, telewizyjnych i fonograficznych, elementy części elektrycznych, narzędzia, artykuły gospodarstwa domowego, zabawki, akcesoria meblowe i budowlane, obudowy urządzeń biurowych, opakowania , ozdoby itd.

## Korzyści z fakturowania

### **Korzyści wynikające z procesu fakturowania chemicznego**

- Zwiększona wartość estetyczna produktu
- Eliminacja skaz formierskich
- Maskowanie wpływu ciepła, śladów płynięcia i skurczu
- Utrzymanie poziomu połysku
- Popraw odporność na zarysowania
- Zmniejszenie powierzchni przylegania (mniejsza adhezja, trzeszczenie)
- Zwolnienie przepływu tworzywa

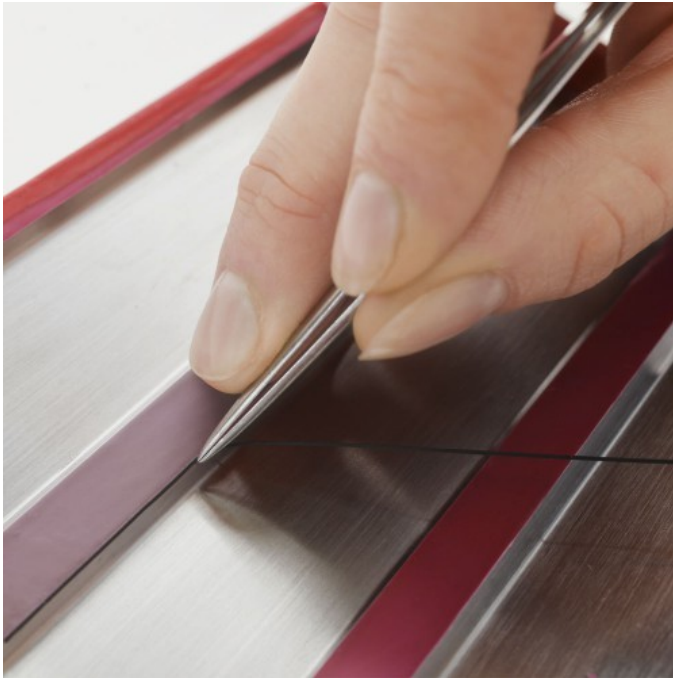
## Proces fakturowania

### Proces fakturowania

- Czyszczenie i zabezpieczanie elementów,
- Wykonanie próby kwasu,
- Przygotowanie maski,
- Wklejenie maski na elementy formy,
- Retusz,
- Trawienie,
- Mikro obróbka ścierna,
- Czyszczenie oraz przygotowanie do transportu,



## Proces fakturowania



W zależności od wymagań technicznych i szczegółów projektu w trawieniu chemicznym można stosować różne media transferowe oraz różnego rodzaju kwasy i ich mieszaniny. Maski są przenoszone przez pocieranie klasycznych filmów woskowych lub nowoczesnych folii wielowarstwowych. Te ostatnie są przezroczyste i można je łatwo rozciągnąć. Pozwalają wykwalifikowanemu grainerowi jak najlepiej dopasować się do kształtu formy. Następnie zamaskowane powierzchnie podlegają trawieniu w kąpeli kwasowej. Powierzchnia materiału jest usuwana na niechronionych obszarach i tworzony jest końcowy obraz. Płukanie powierzchni i dostosowywanie stopnia połysku dopełnia proces.

## Proces fakturowania

Próba kwasu



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

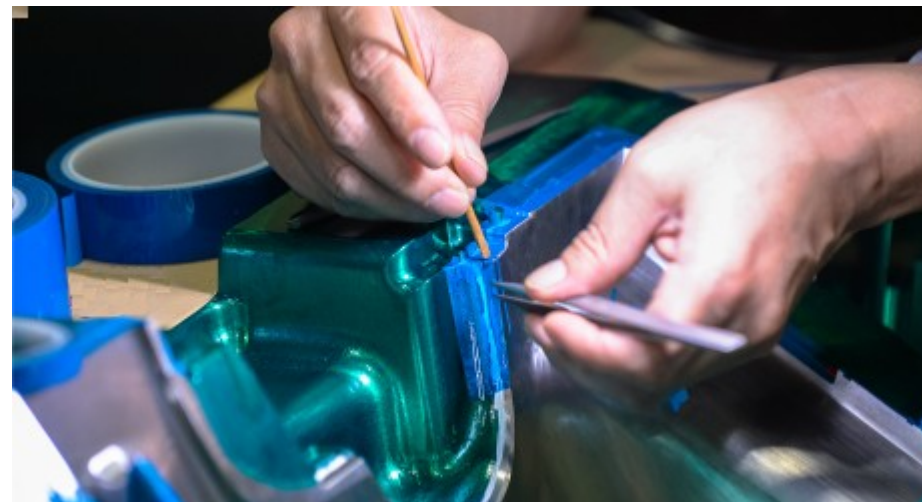
[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Proces fakturowania

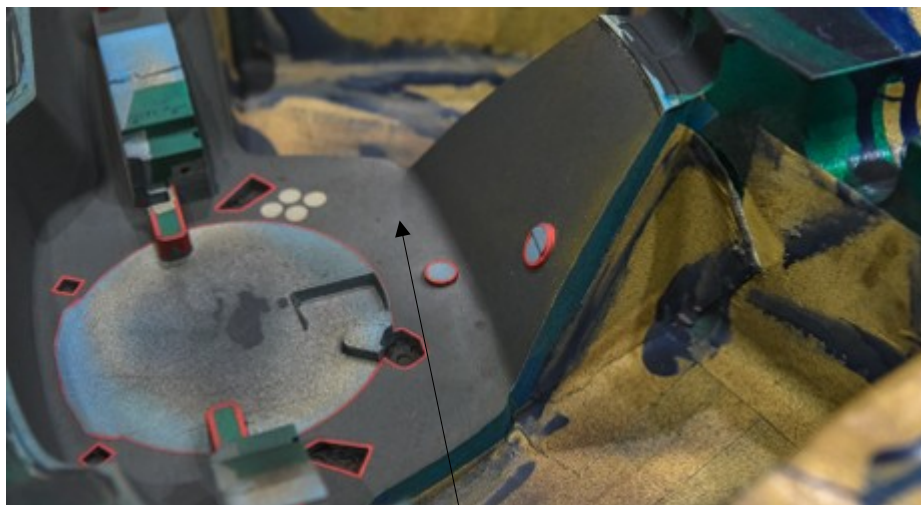
### Proces przygotowania foli do fakturowania



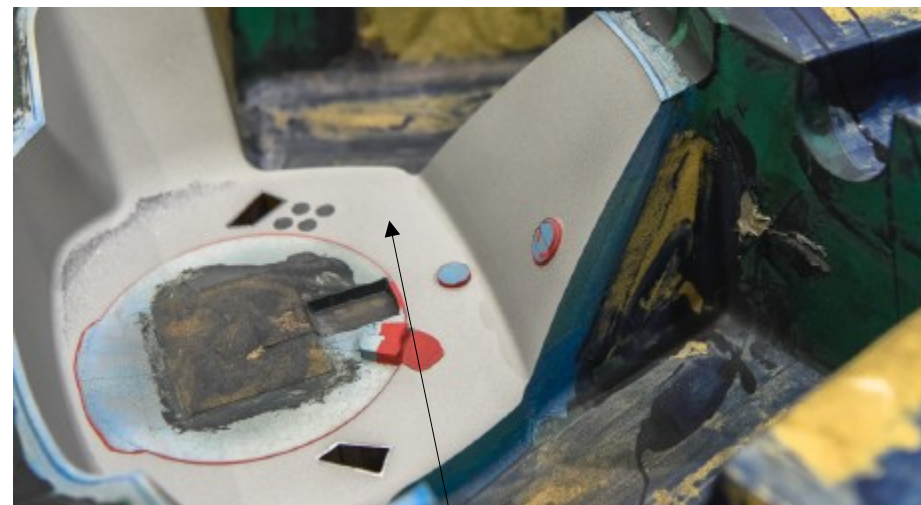
### Wklejanie faktury na formę/wkład



## Proces fakturowania



Powierzchnia po trawieniu



Powierzchnia po mikro  
obróbki ściernej

## Proces fakturowania

## Proces retuszowania

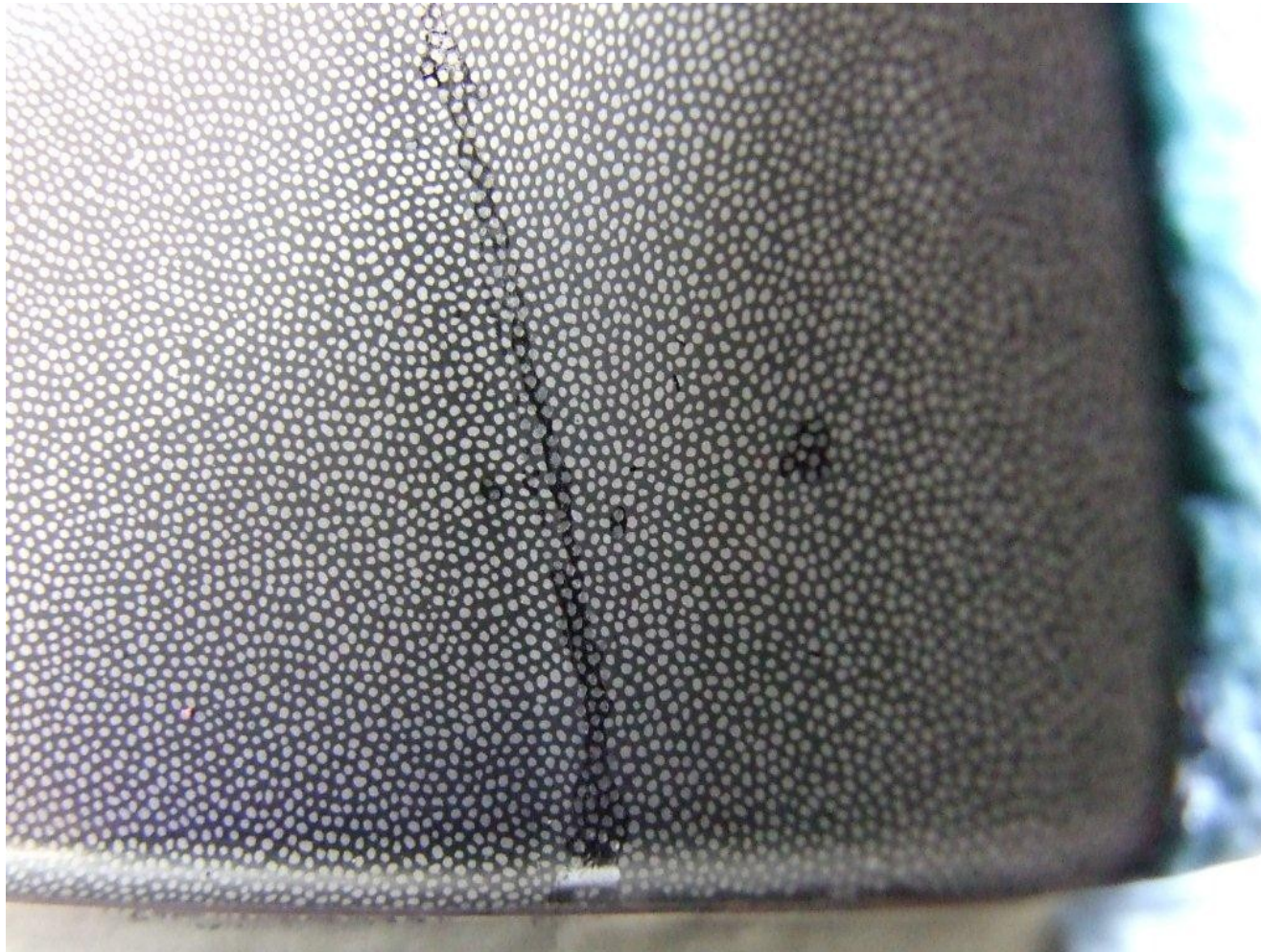


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Proces fakturowania

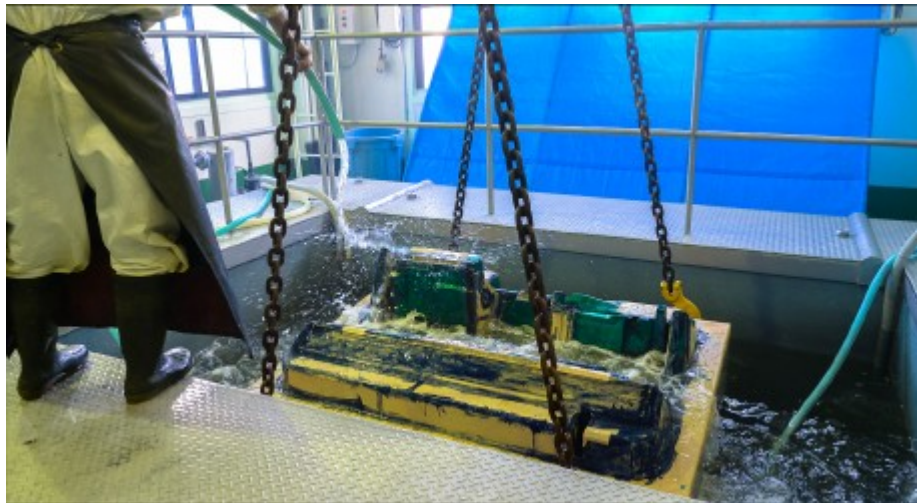
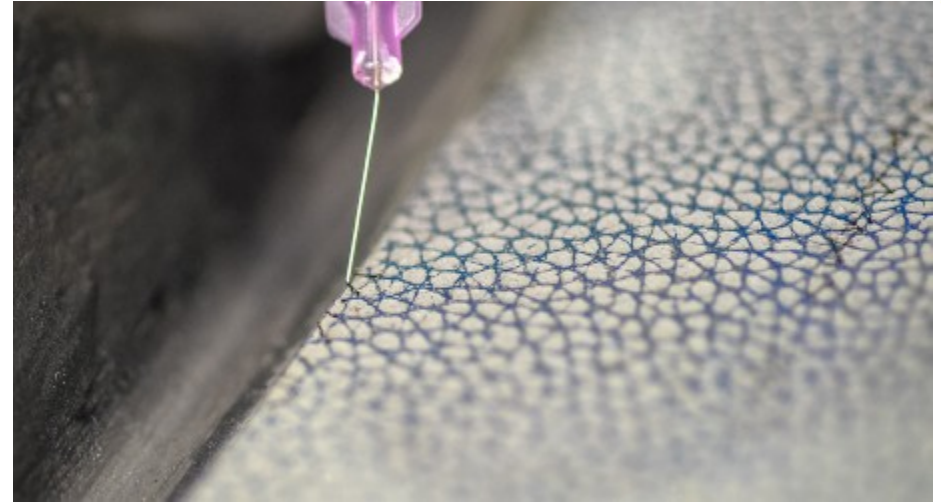


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Proces fakturowania



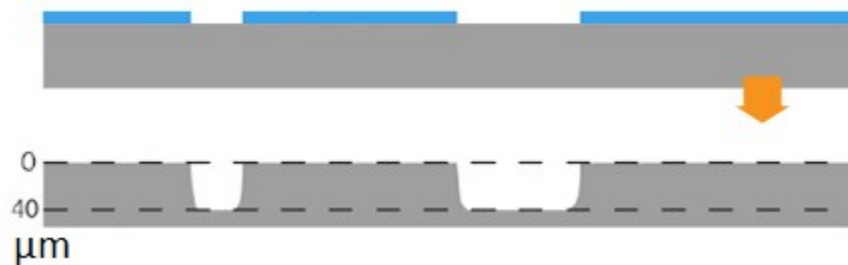
Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

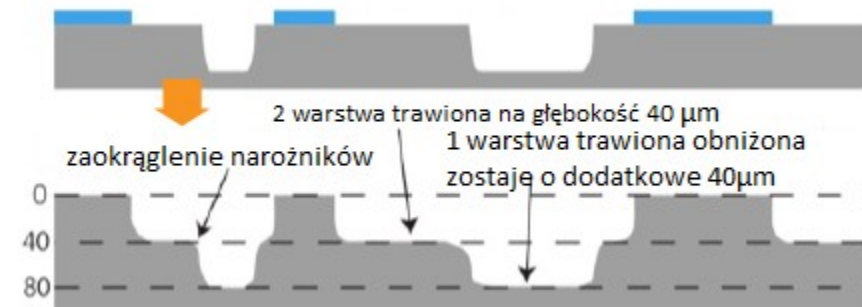
[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Zasada trawienia przy 4 warstwowej fakturze

► 1 warstwa



► 2 warstwa



► 3 warstwa

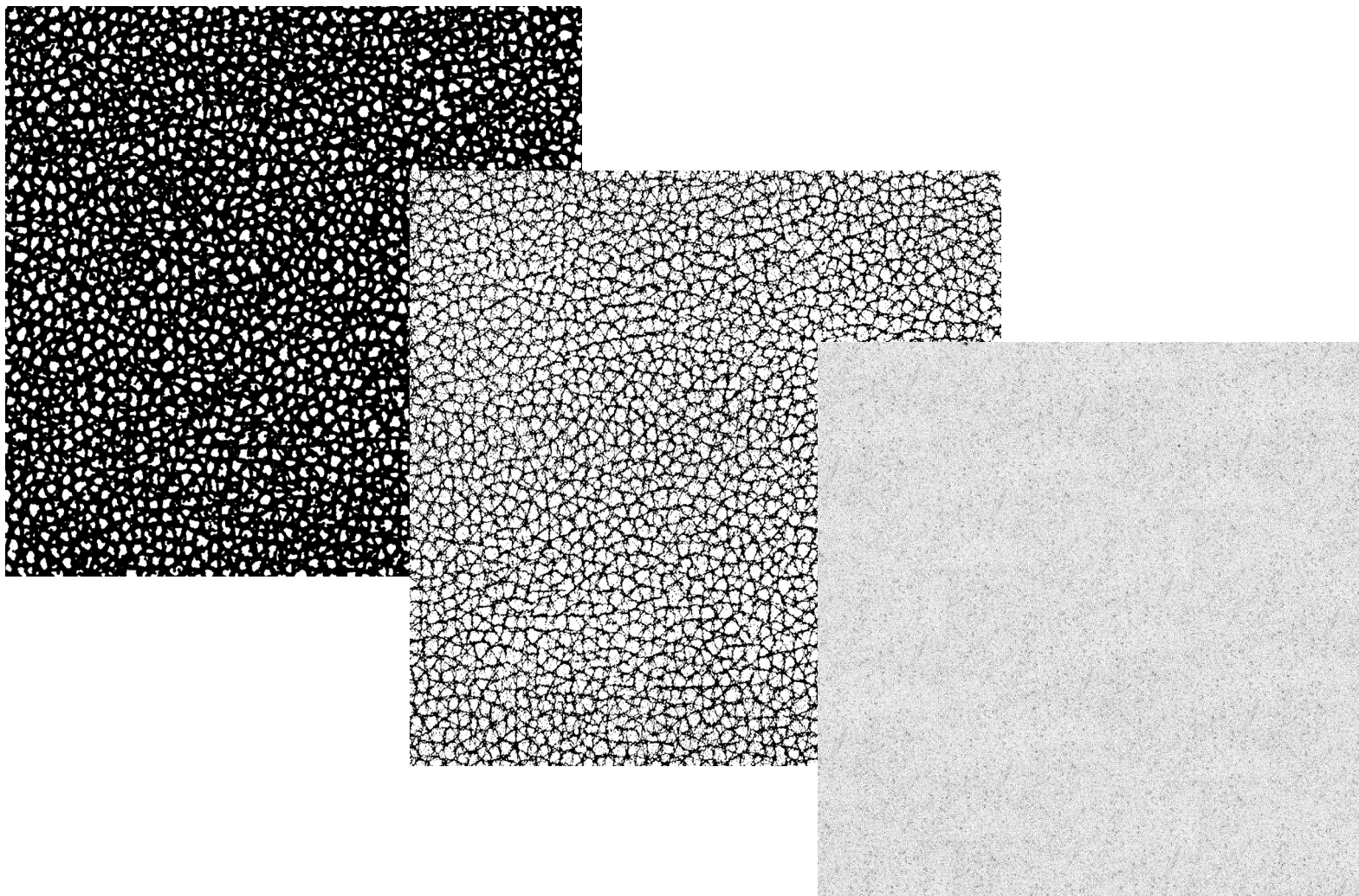


► 4 warstwa





## Przykład 3 warstwowej faktury



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Błędy materiału



niewłaściwej obróbki cieplnej lub z  
stali.

Często spotykanym problemem są wady po obróbce mechanicznej w Materiale np.: występowanie smug, miejscowych naprężeń lub podobnych błędów powierzchni. Mikrostruktura stali może skompensować tego typu naprężenia co powoduje miejscowe utwardzenie materiału co prowadzi do nierównomiernego rozkładu twardości. W takim przypadku podczas fakturowania mamy do czynienia z odchyłkami w głębokości powierzchni, plamistości bądź smużenia itp.

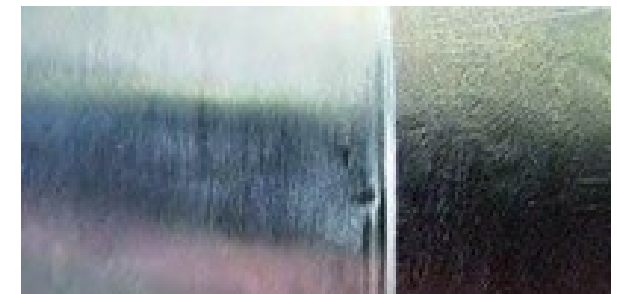
Możliwe powody

- Tępe narzędzie,
- Nieprawidłowo naostrzone narzędzie,
- Mechaniczne uszkodzenia (np. przy nieostrożnej wymianie wkładek),
- Uszkodzenia spowodowane nieprawidłowym zamontowaniem itp.
- niewłaściwa obróbka cieplnej w produkcji stali.

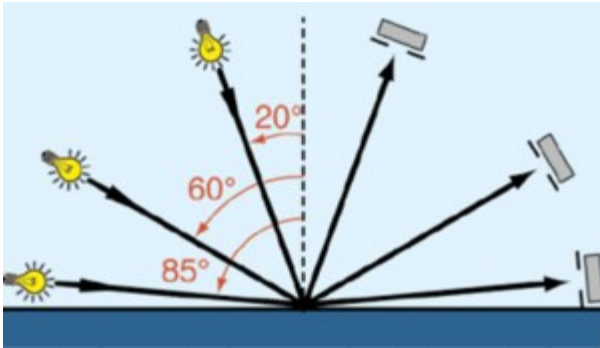
## Przygotowanie powierzchni

Wymagania powierzchni pod fakturowanie uzależnione są w zależności od typu faktury, należy wykonać optymalizację powierzchni:

- \* ogólnie osełkowanie min. #320, bez rys,
- \* faktura drobna, osełkowanie #400, bez rys,
- \* całkowite usunięcie powierzchni po drążeniu, ferowaniu itp.,
- \* linie podziału muszą być wyrównane i wolne od zadziorów
- \* wyznaczyć miejsce prób ~ 50x50mm,
- \* powierzchnie high gloss muszą być wykonane przez klienta,



## Co to jest połysk



„Połysk to percepcja wizualna występująca podczas oglądania powierzchni. Odczuwalność połysku jest bardziej wyraźna, im bardziej kierunkowo odbija się światło”. Światło jest odbijane nie tylko w głównym kierunku, ale także w innych kierunkach powstałych podczas wytrawiania powierzchni. Zmniejsza to dokładność reprodukcji powierzchni: odbity obiekt nie jest już przedstawiany jako czysty obraz, ale jako zamazany. Im bardziej równomierna dyfuzja światła do pomieszczenia, tym mniejsza intensywność składowej kierunkowej i bardziej matowa powierzchnia.

Stopień połysku określany jest poprzez:

- Chropowatość powierzchni,
- Dokładność reprodukcji tworzywa,
- Temperatura narzędzia,
- Parametry przetwórstwa tworzywa,
- Grubość ścianki,
- Kąt pomiaru,
- Przewodność cieplna użytej stali itp.

**Wiarygodny poziom połysku można zmierzyć na płaskich powierzchniach.**

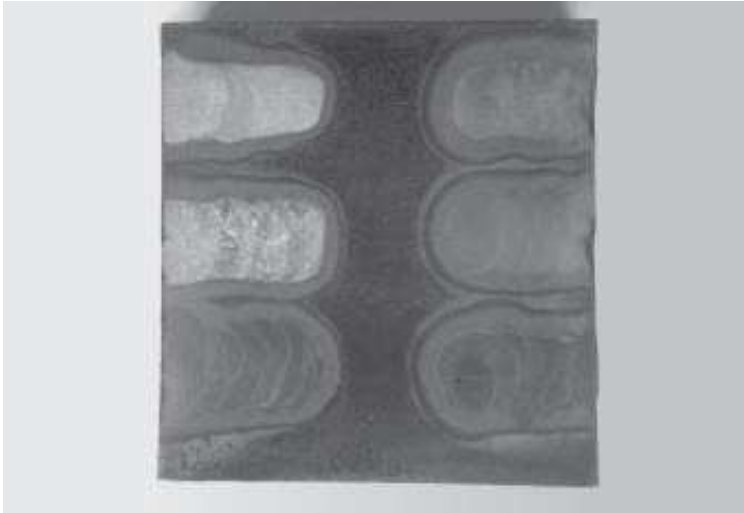
## Spawanie a fakturowanie

Dobór materiału oraz technologii spawania jest kluczowym czynnikiem gwarantującym poprawność fakturowania. Materiał spoiny powinien mieć ten sam skład chemiczny twardość oraz wytrzymałość.

Błędy spawania:

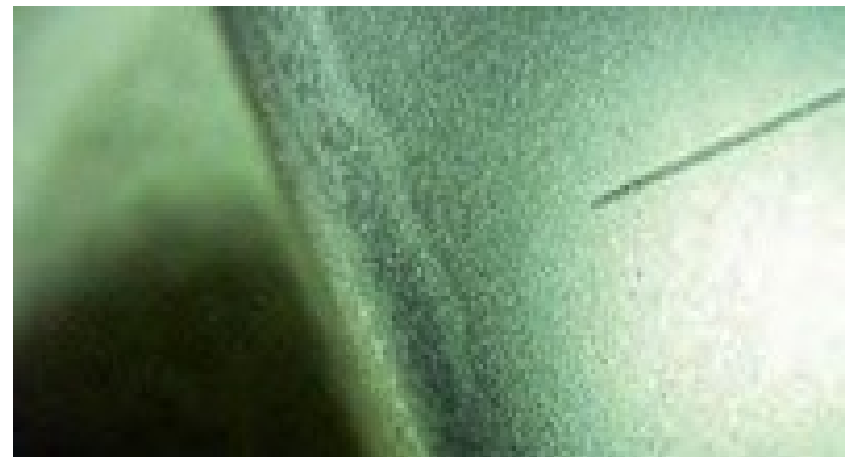
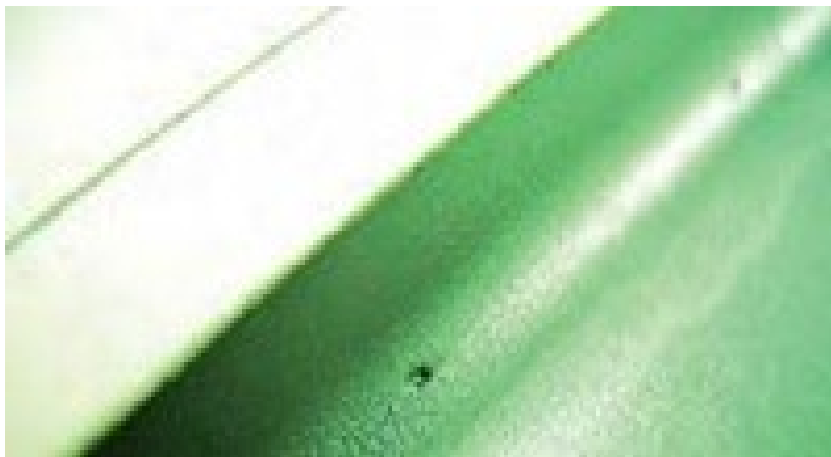
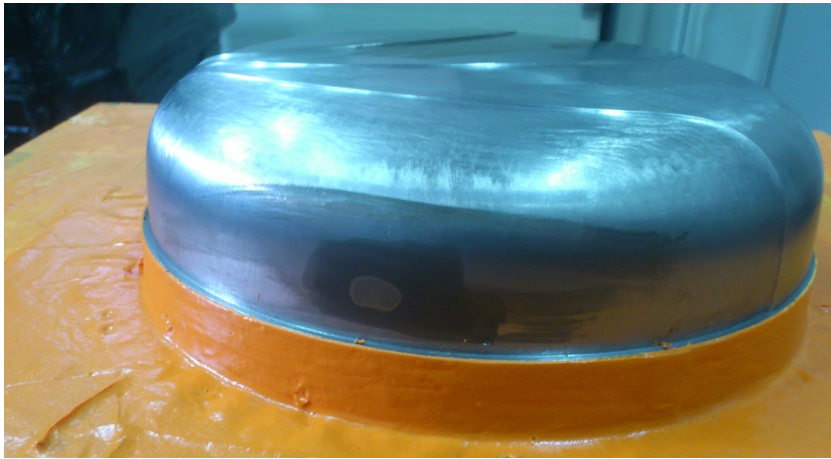
- \* pory,
- \* niejednorodność materiału,
- \* źle dobrany materiał (połysk, brak trawienia, itp.)
- \* strefy utwardzenia,

## Spawanie a fakturowanie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Spawanie a fakturowanie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

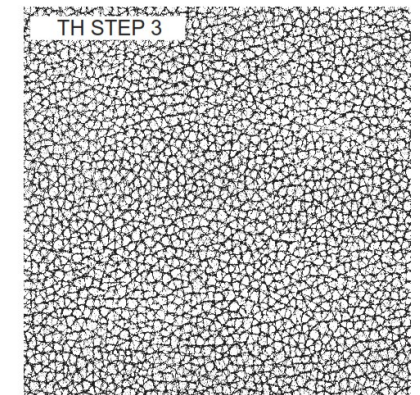
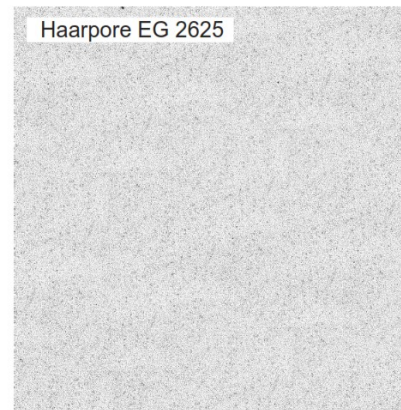
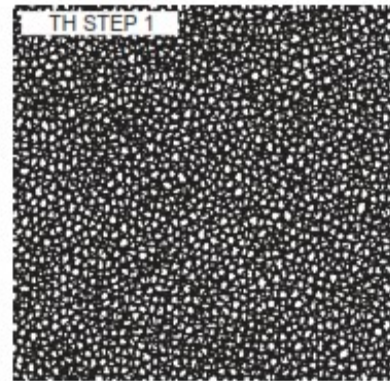
OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Dokumentacja

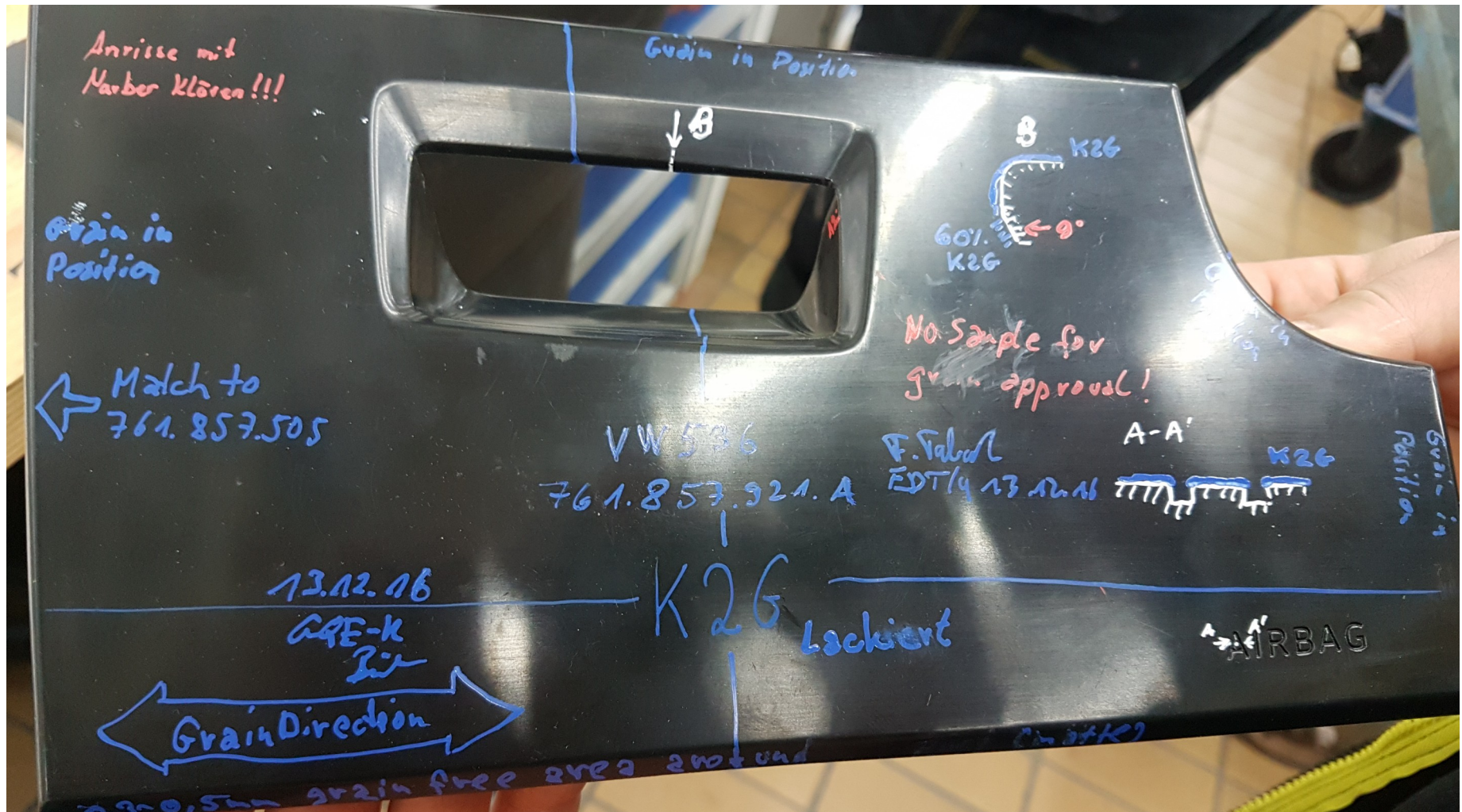
	Process	type of acid	results of FRT measurement
1	Print EG 2624 Step 1 and etch to 0,033 - 0,035 mm	R 1	
2	K 120		
3	Print EG 2624 Step 3 and etch to 0,115 - 0,120 mm	R 1	
4	K 120		
5	Etch round (see MP)	R 1	
6	K 120		
7	Print Overprint SD (Hairpore) EG 2625 and etch 0,030 - 0,035 mm	R 1	
8	K 120		
9	Finish = K180 / Glass mixed Gloss level in steel = 3,5	R 1	
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Bemerkung: FRT MicroSpy





**Dokumentacja**



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Brak faktury



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

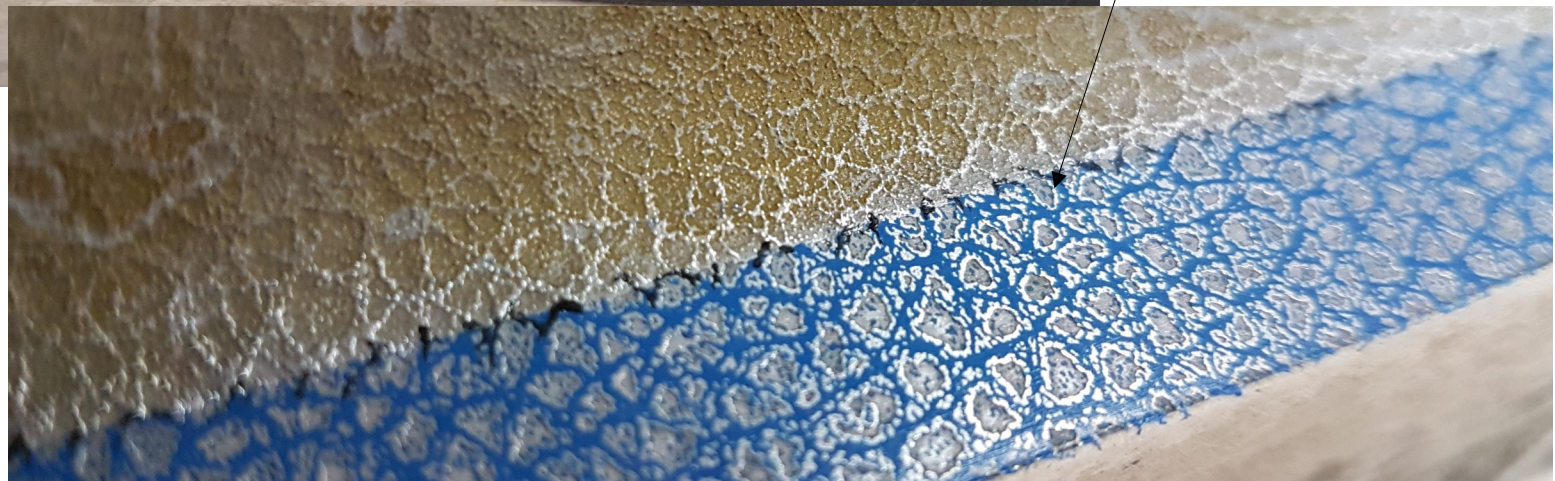
[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

**Brak faktury**

**Krok pierwszy**



**Krok drugi**



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Uszkodzenie mechaniczne powierzchni fakturowanej



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia pospawana laserowo oraz obrobiona



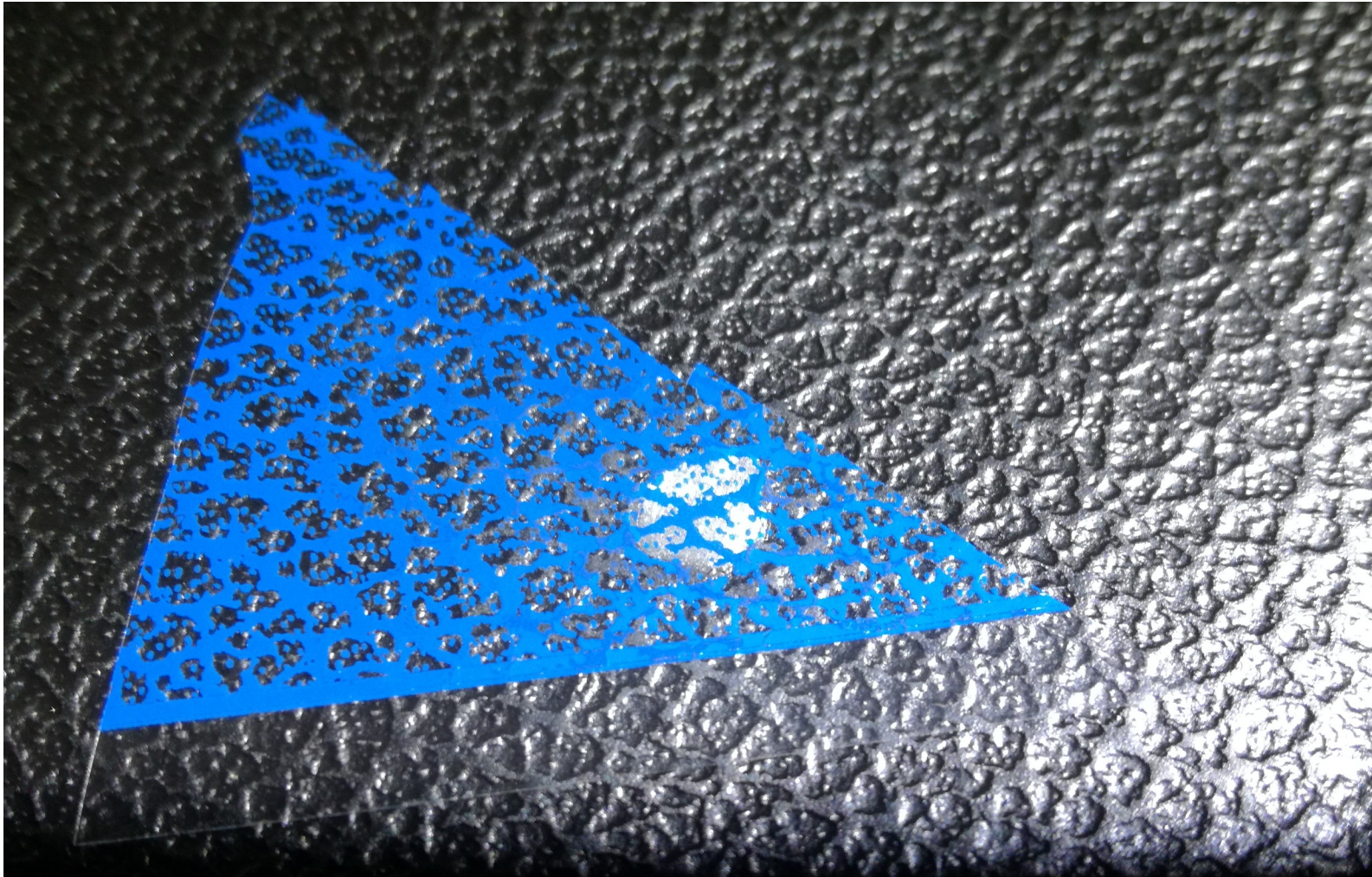
Powierzchnia spawana laserowo oraz obrobiona pod fakturowanie

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia z nałożoną maską faktury przygotowana do trawienia



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia po naprawie

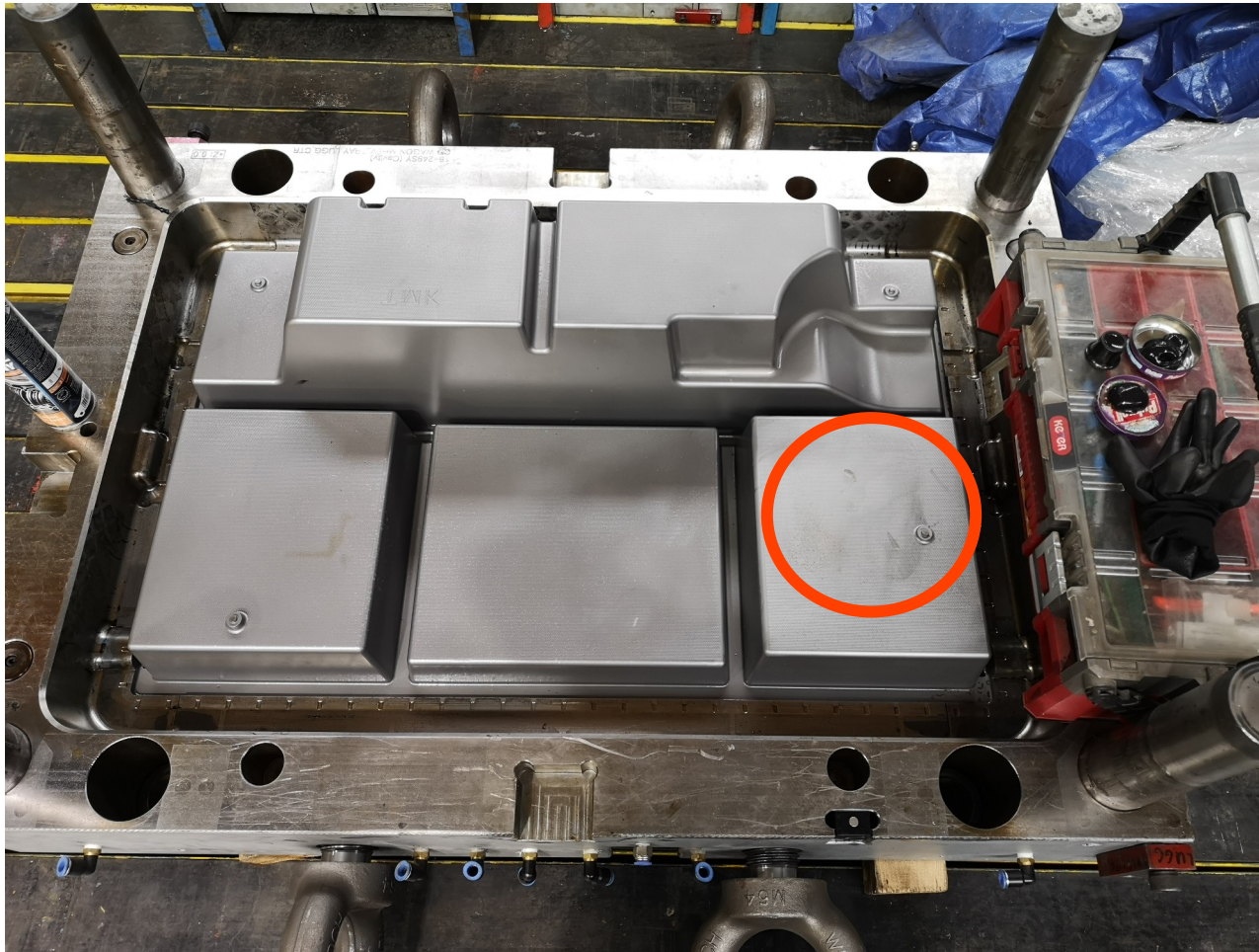


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

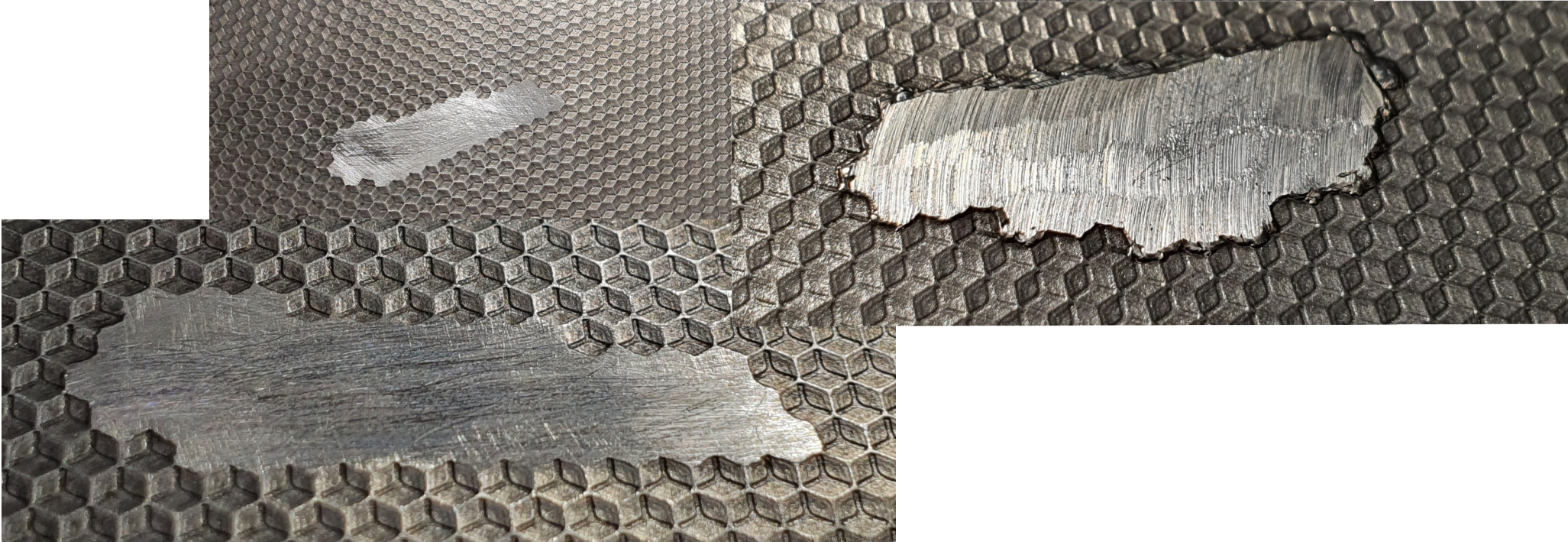
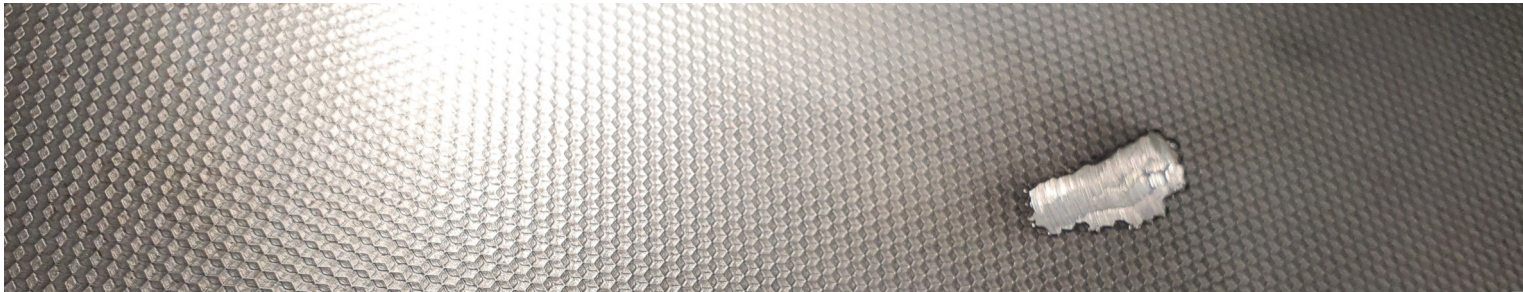


## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa



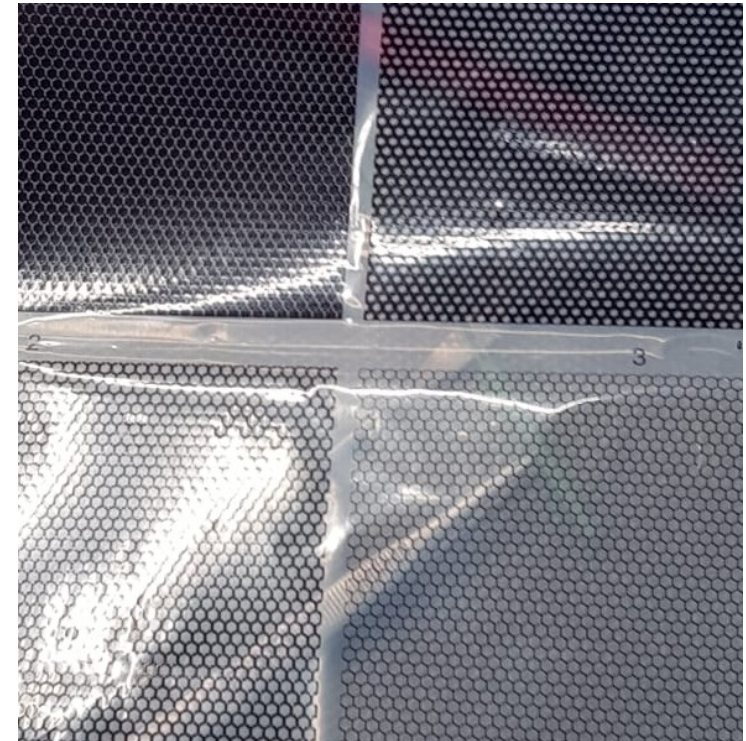
Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa

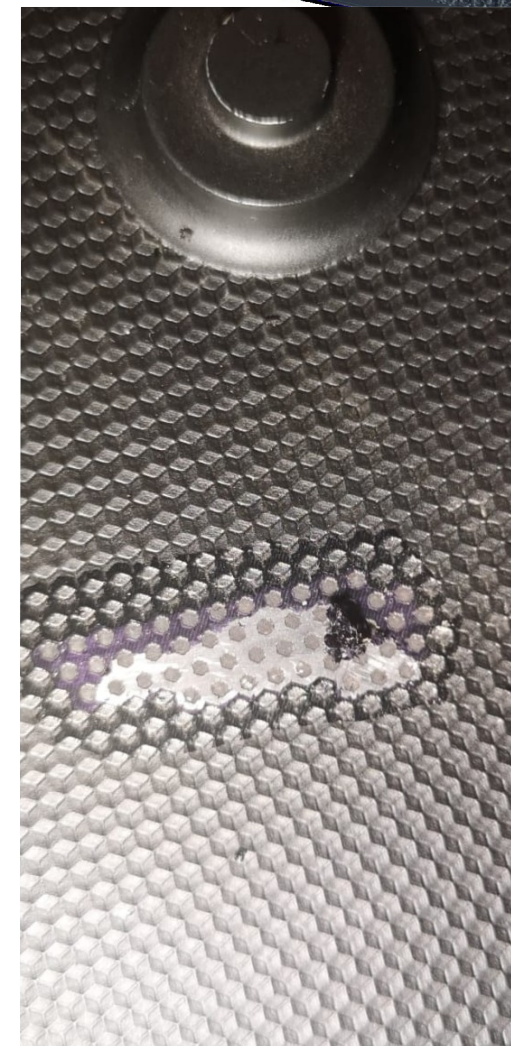
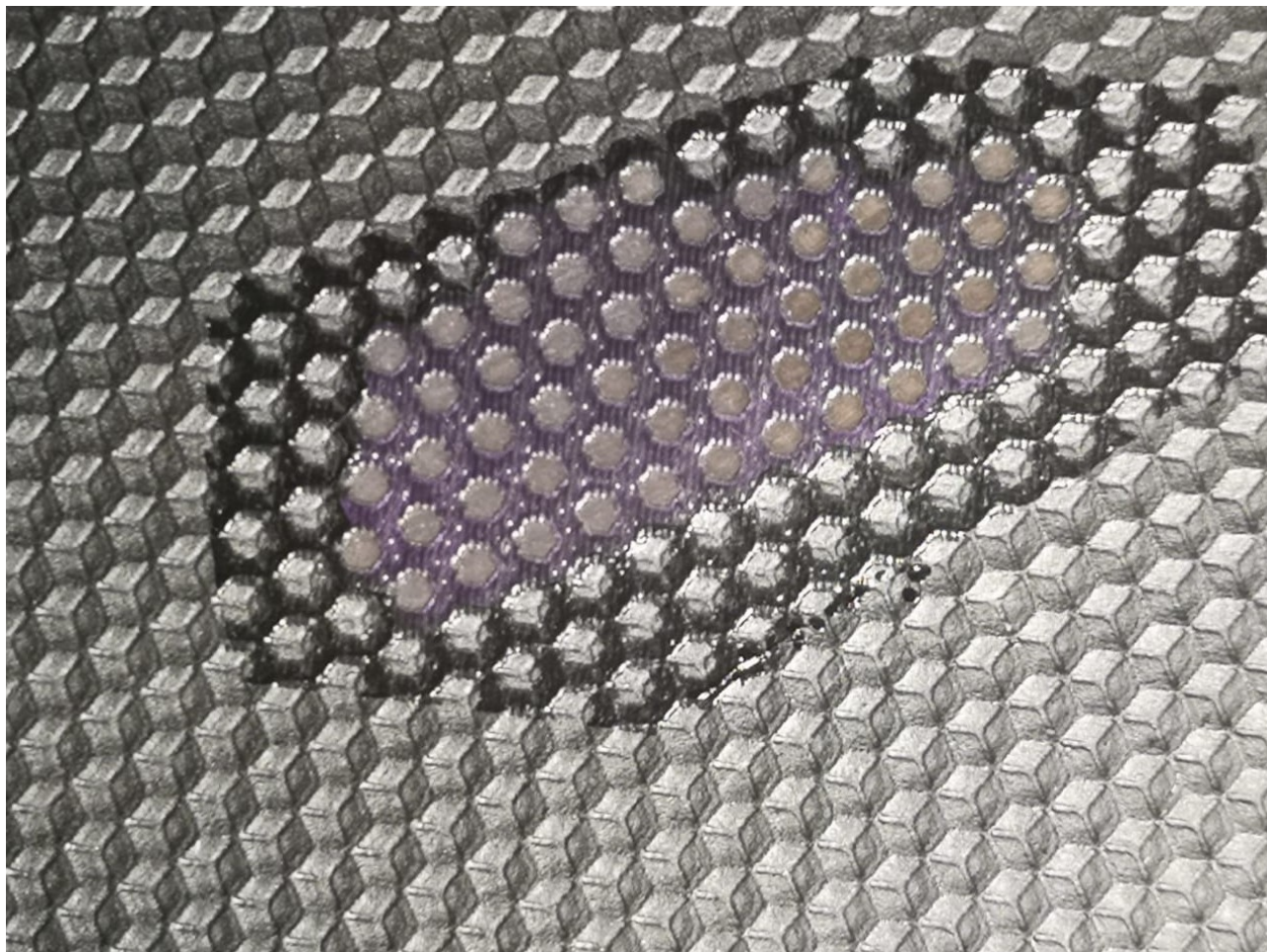


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa

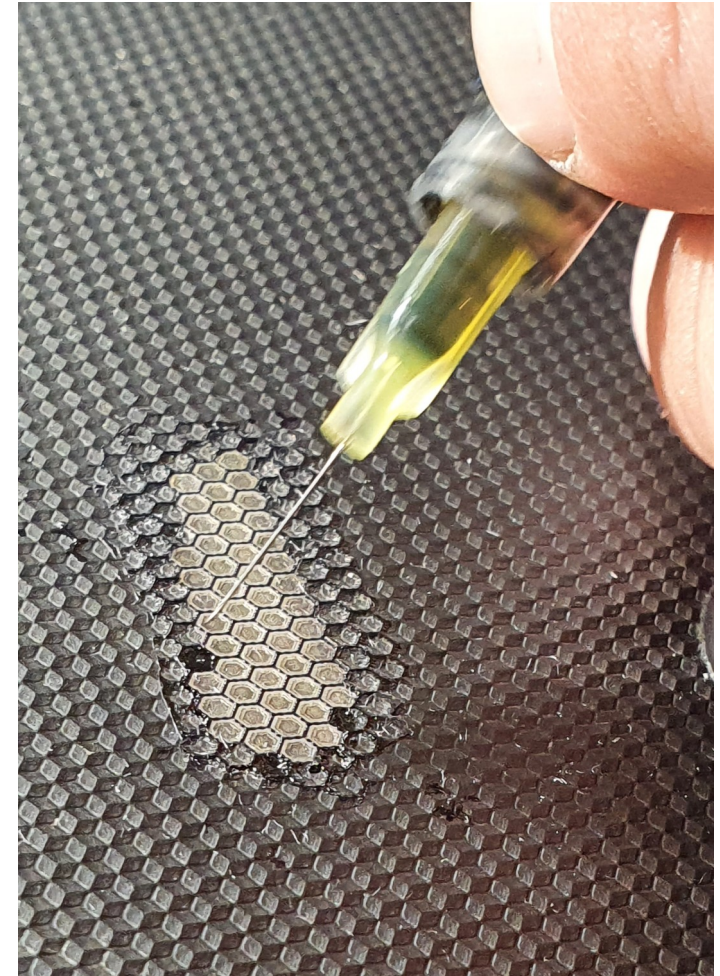
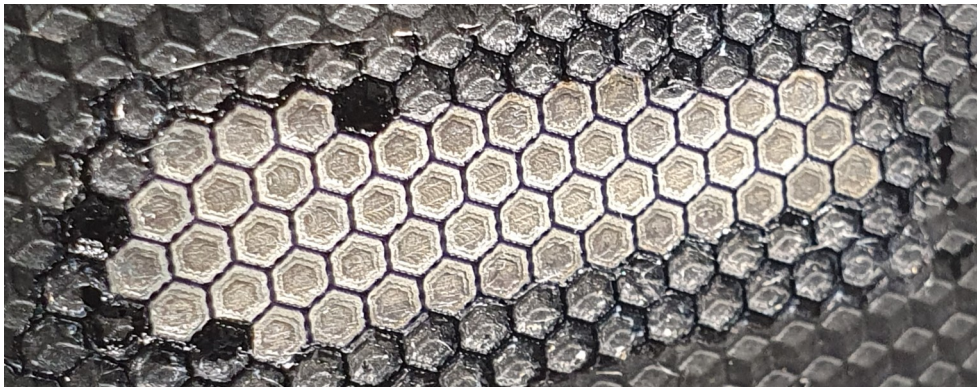
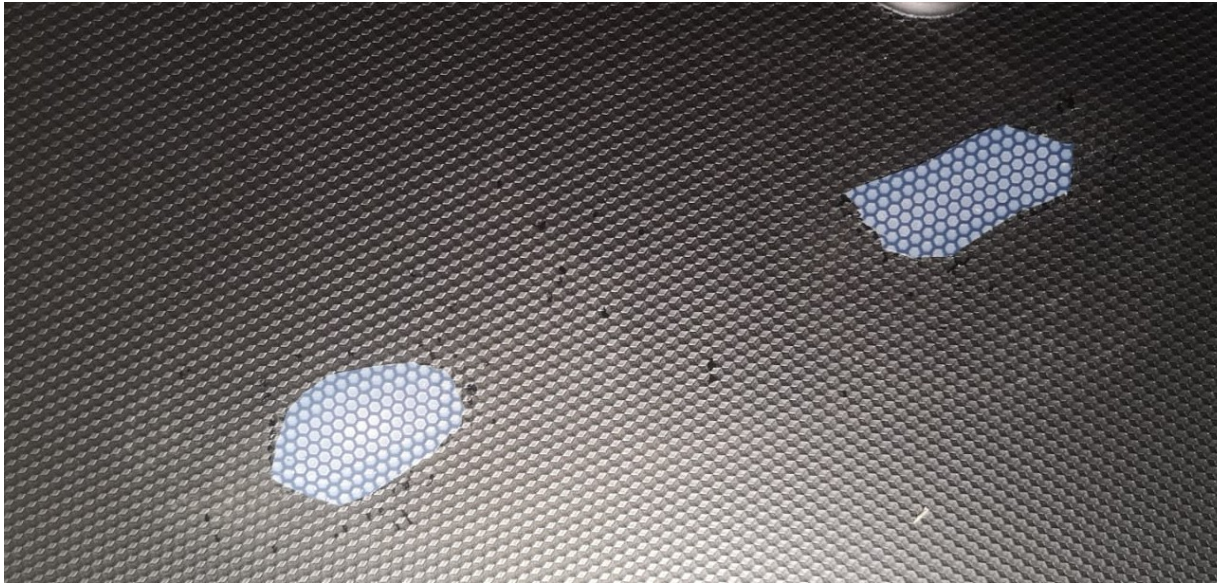


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa

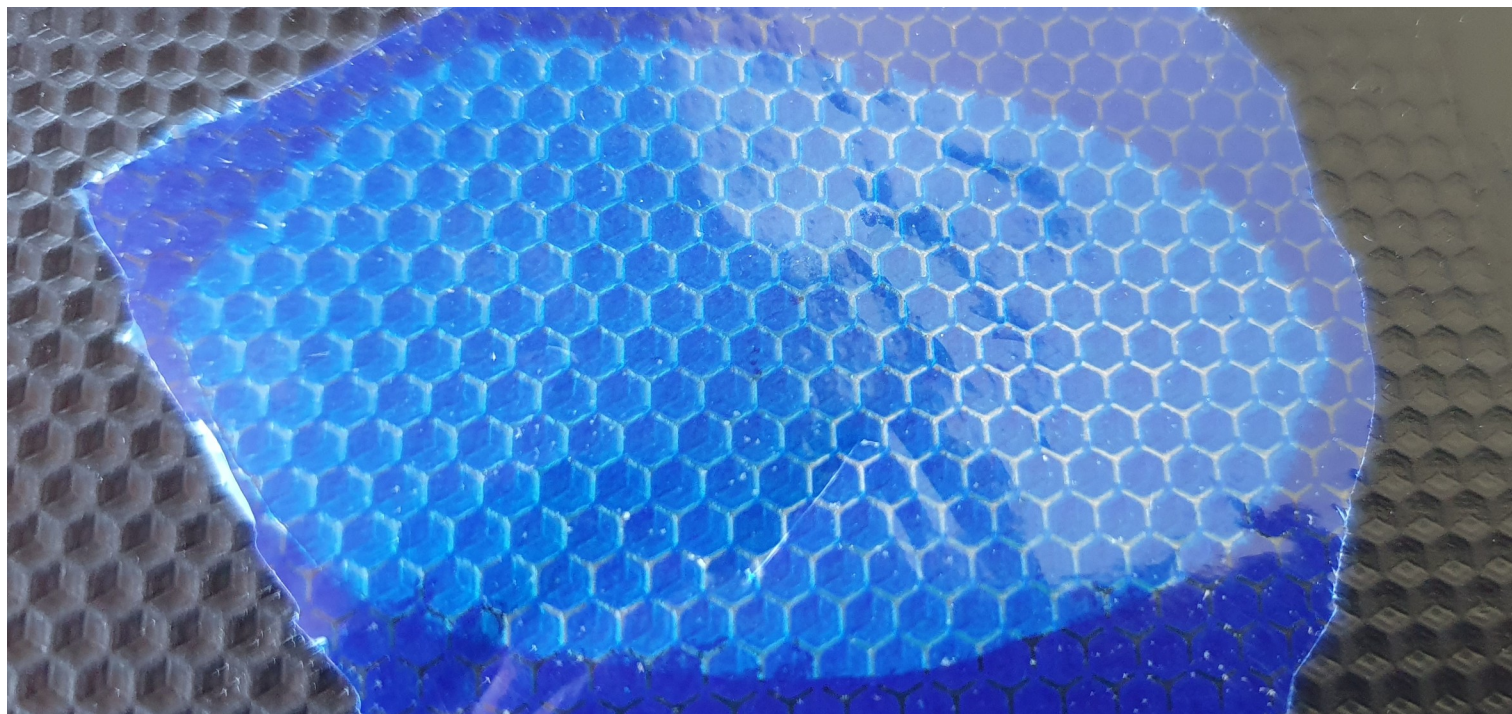


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

**Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa**

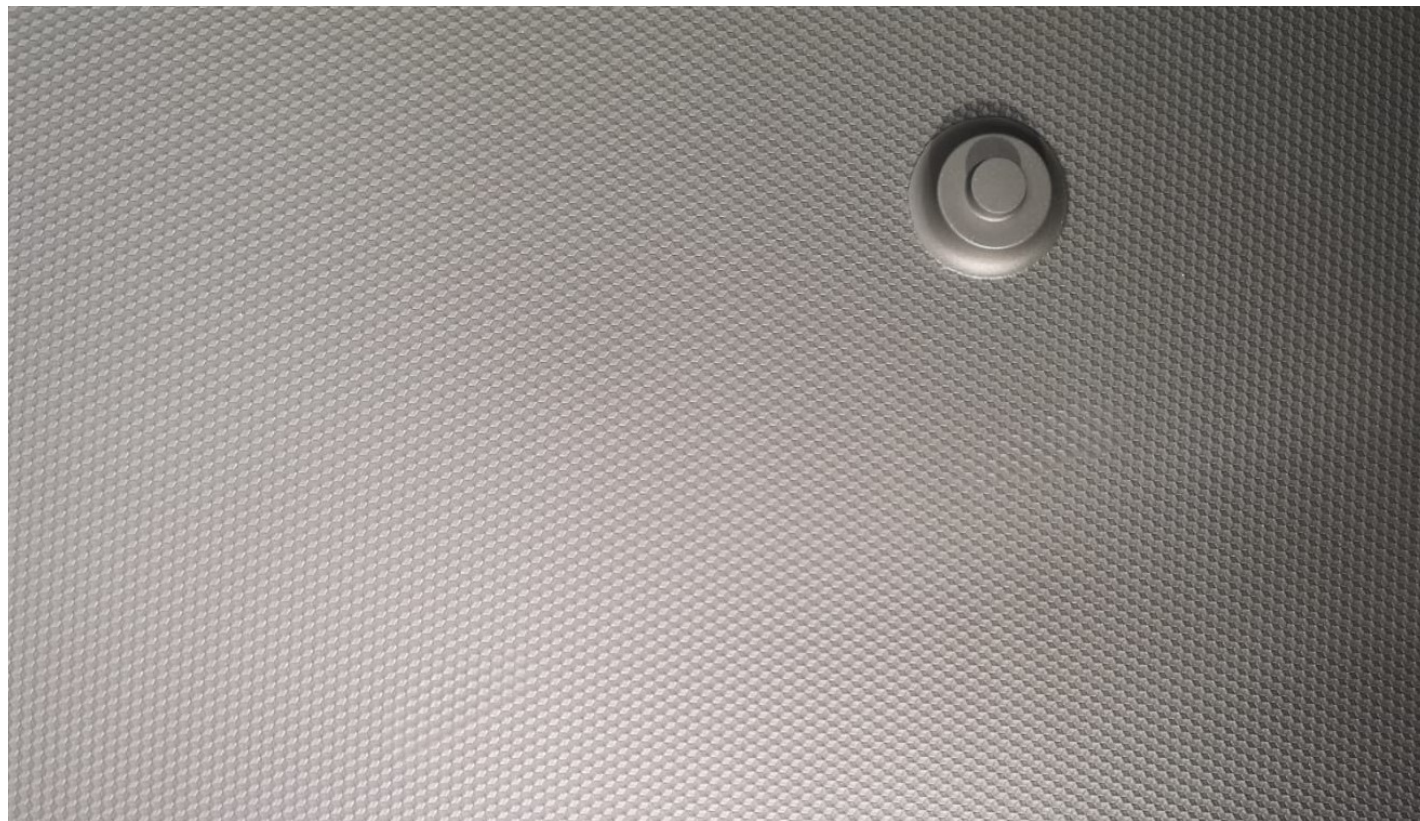
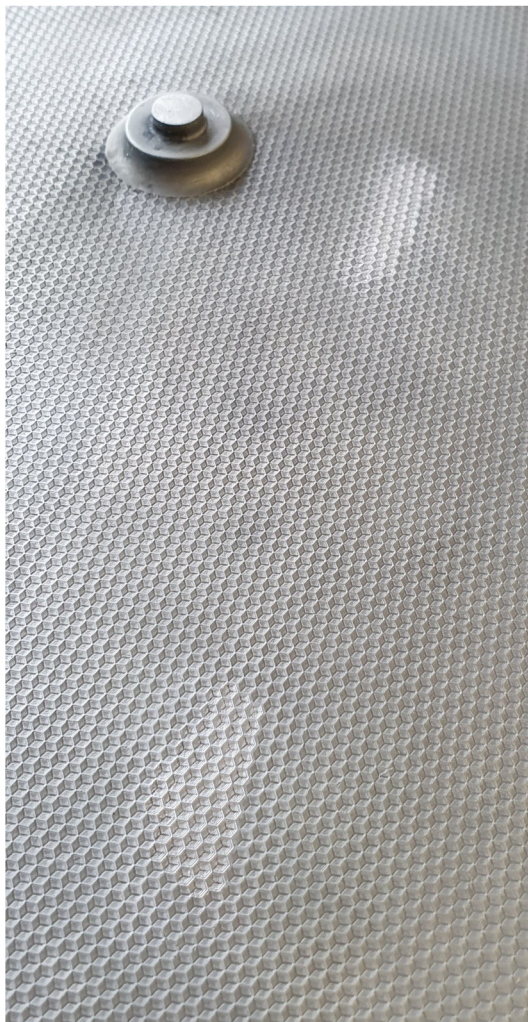


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia uszkodzona ==>> faktura czterowarstwowa



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia uszkodzona



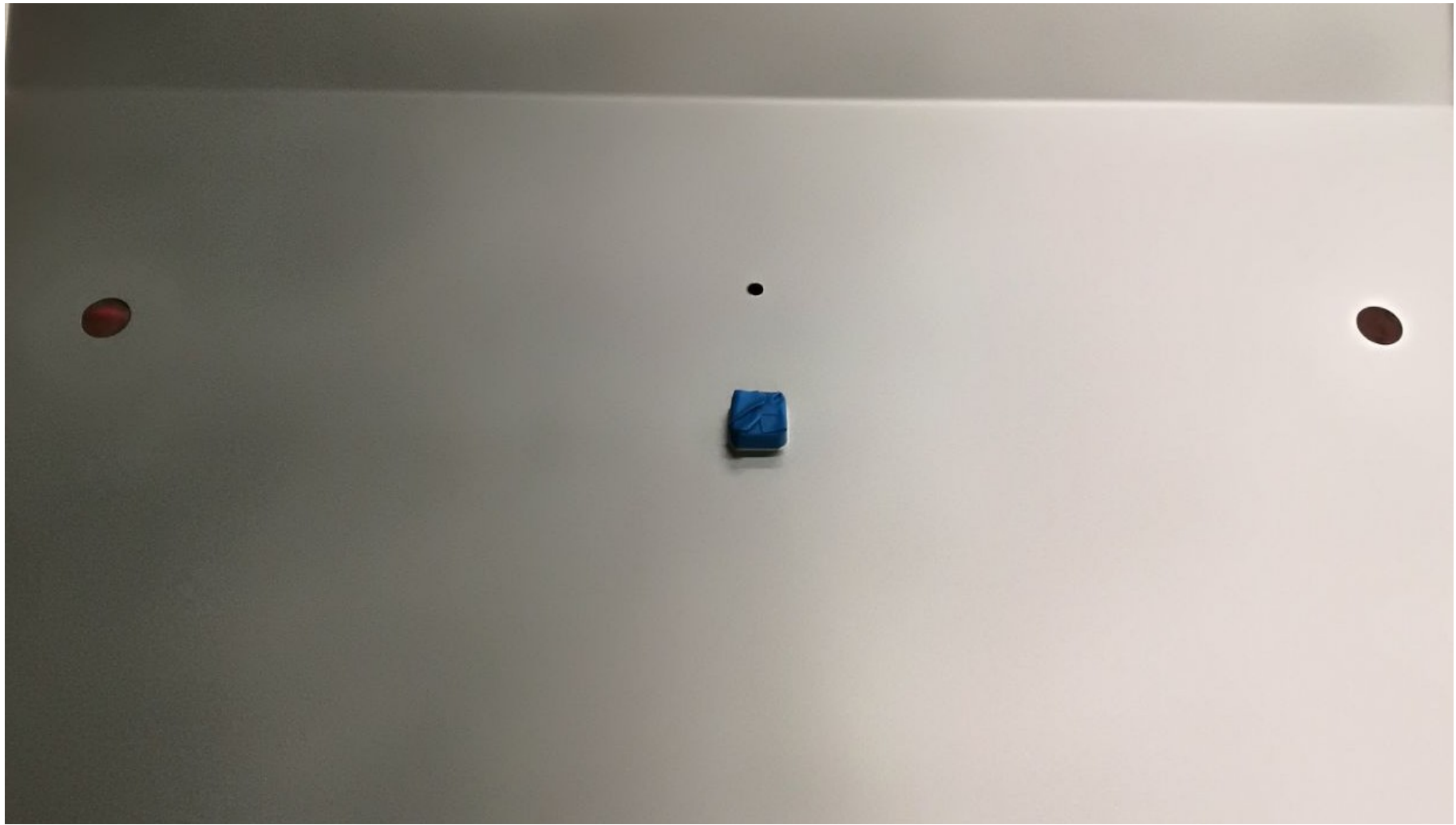
Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O..  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)



## Powierzchnia po naprawie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia formująca po zalaniu wodą



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia po naprawie

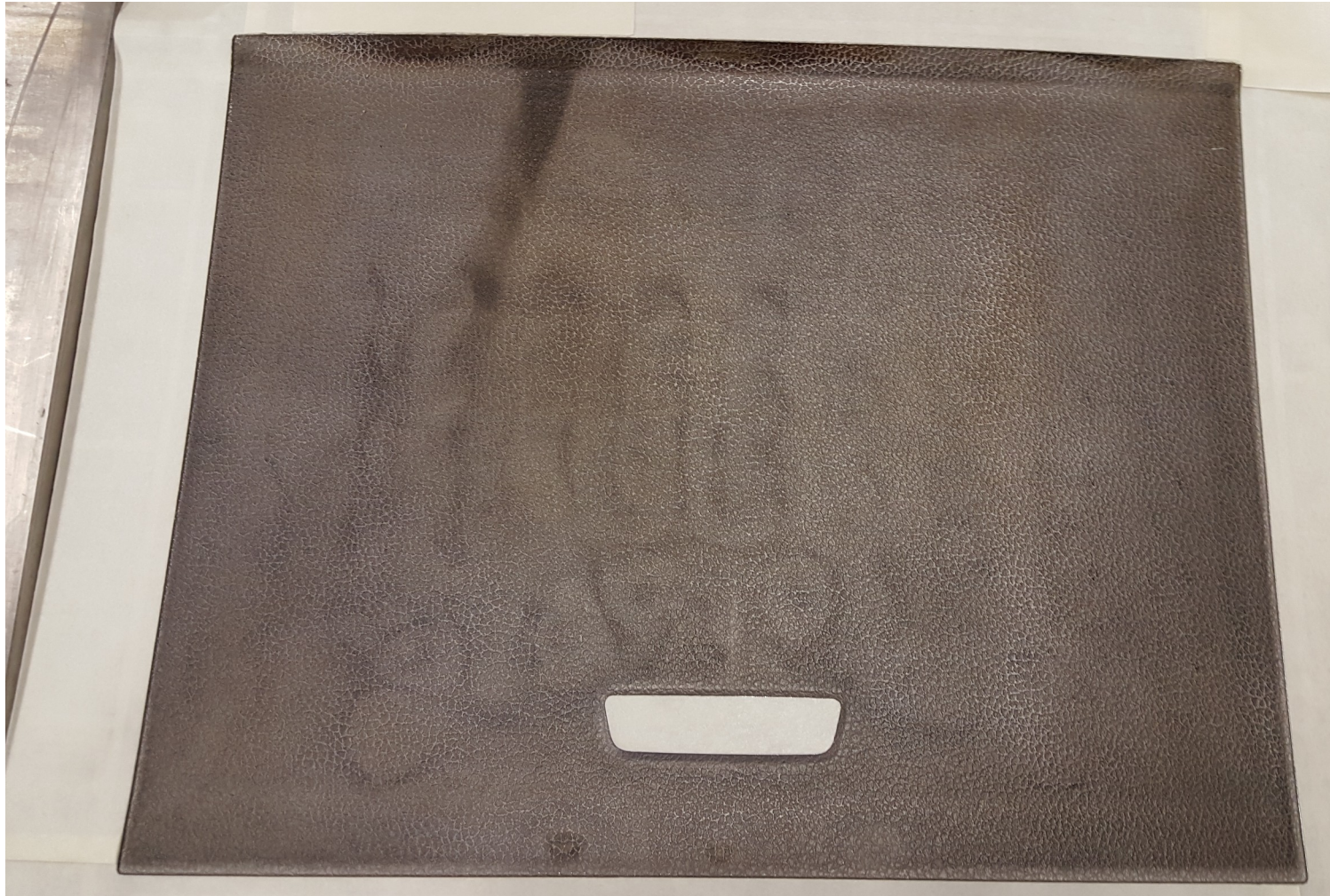


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia formująca z zagazowaniami



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia formująca po naprawie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O..  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Powierzchnia formująca przed naprawą



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia formująca po naprawie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Powierzchnia formująca z uszkodzeniem po śrubokręcie



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form



## Powierzchnia formująca po naprawie

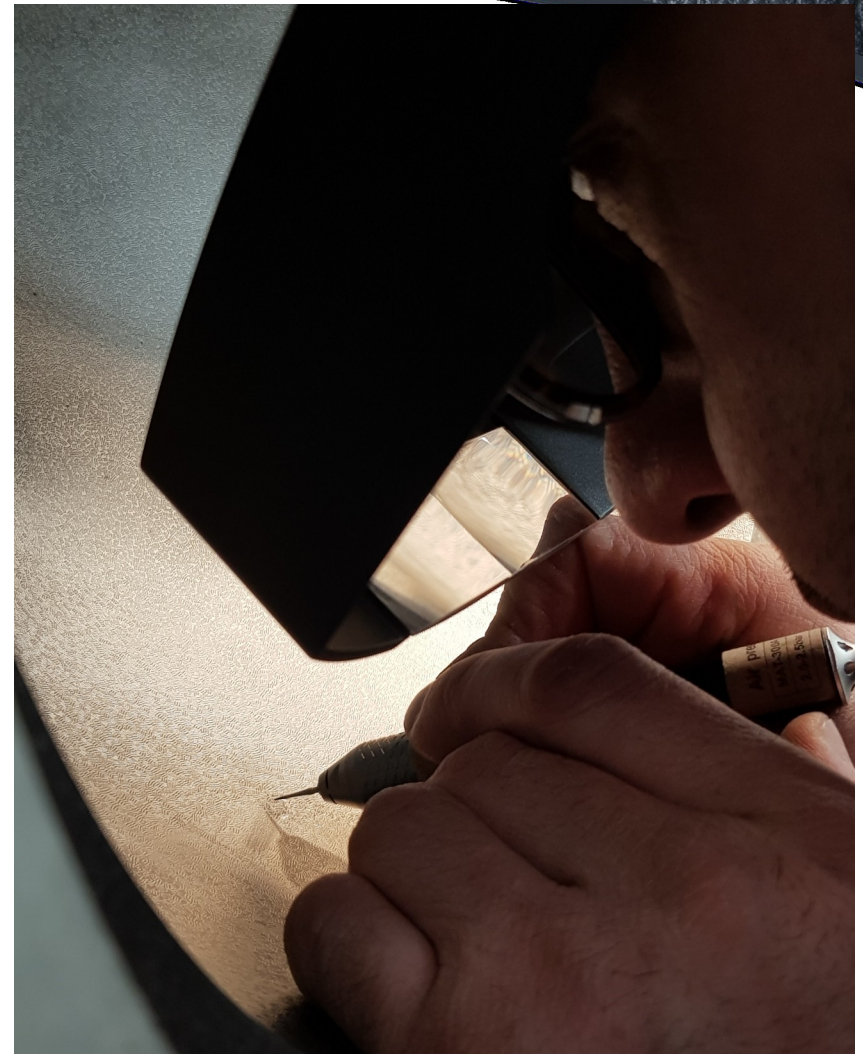


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Mechaniczna naprawa

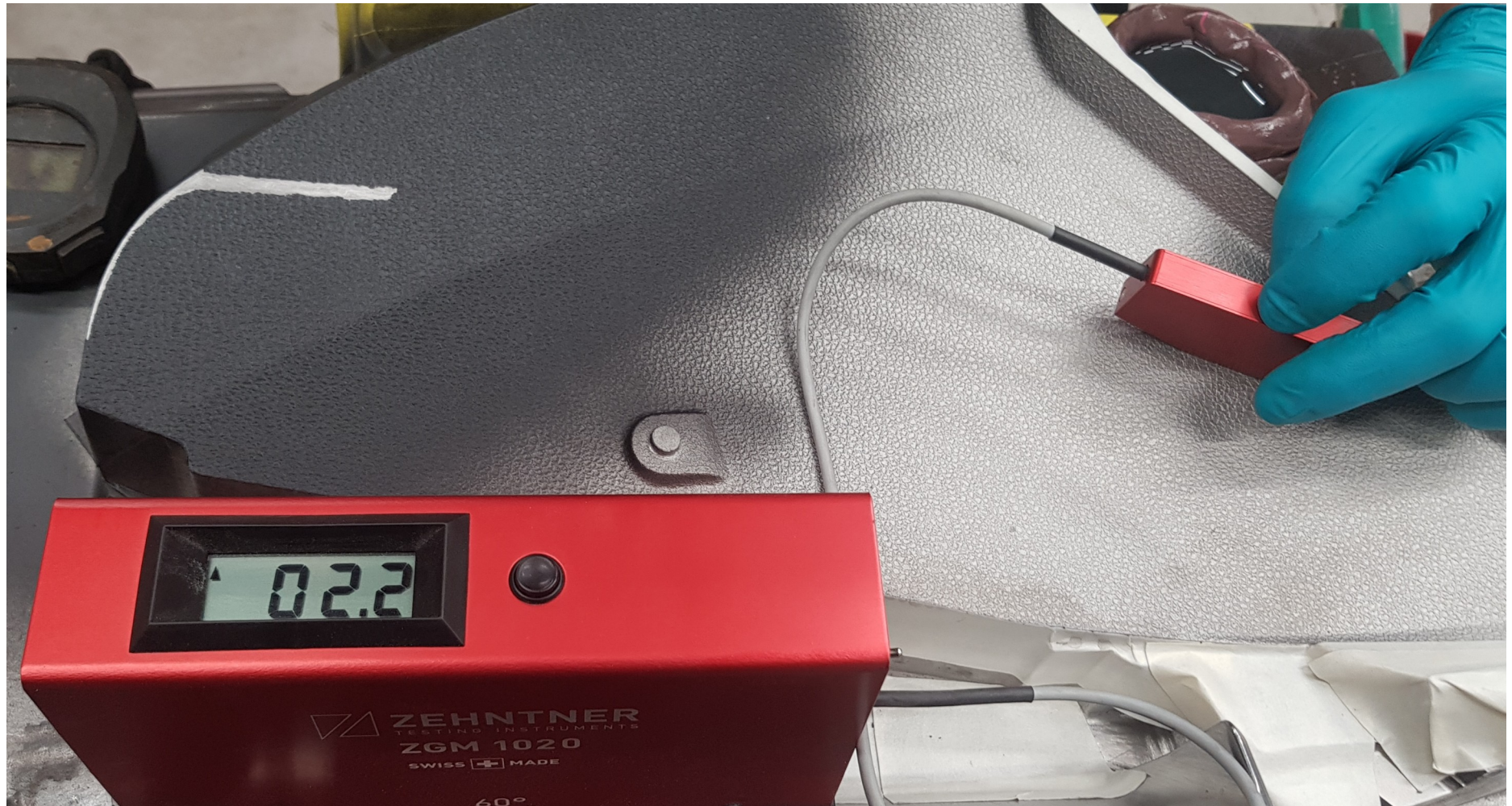


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Pomiar połysku formy



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Technik podczas pracy wyrównywania połysku na formie w zakładzie klienta



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

## Konserwacja wkładów po fakturowaniu



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

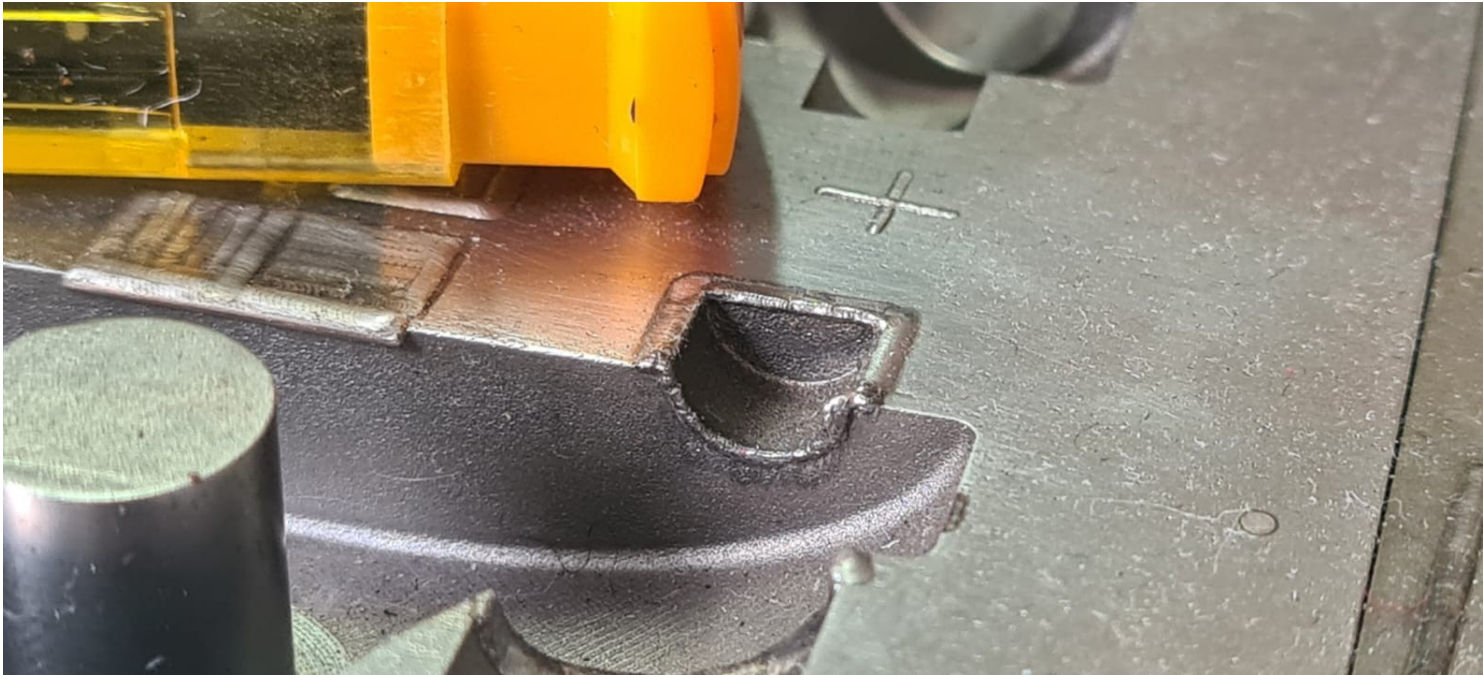
## Spawanie laserowe formy w zakładzie klienta



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

## Spawanie laserowe formy



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Mikrospawanie z piggyWelder

### Mikrospawarka piggyWelder:

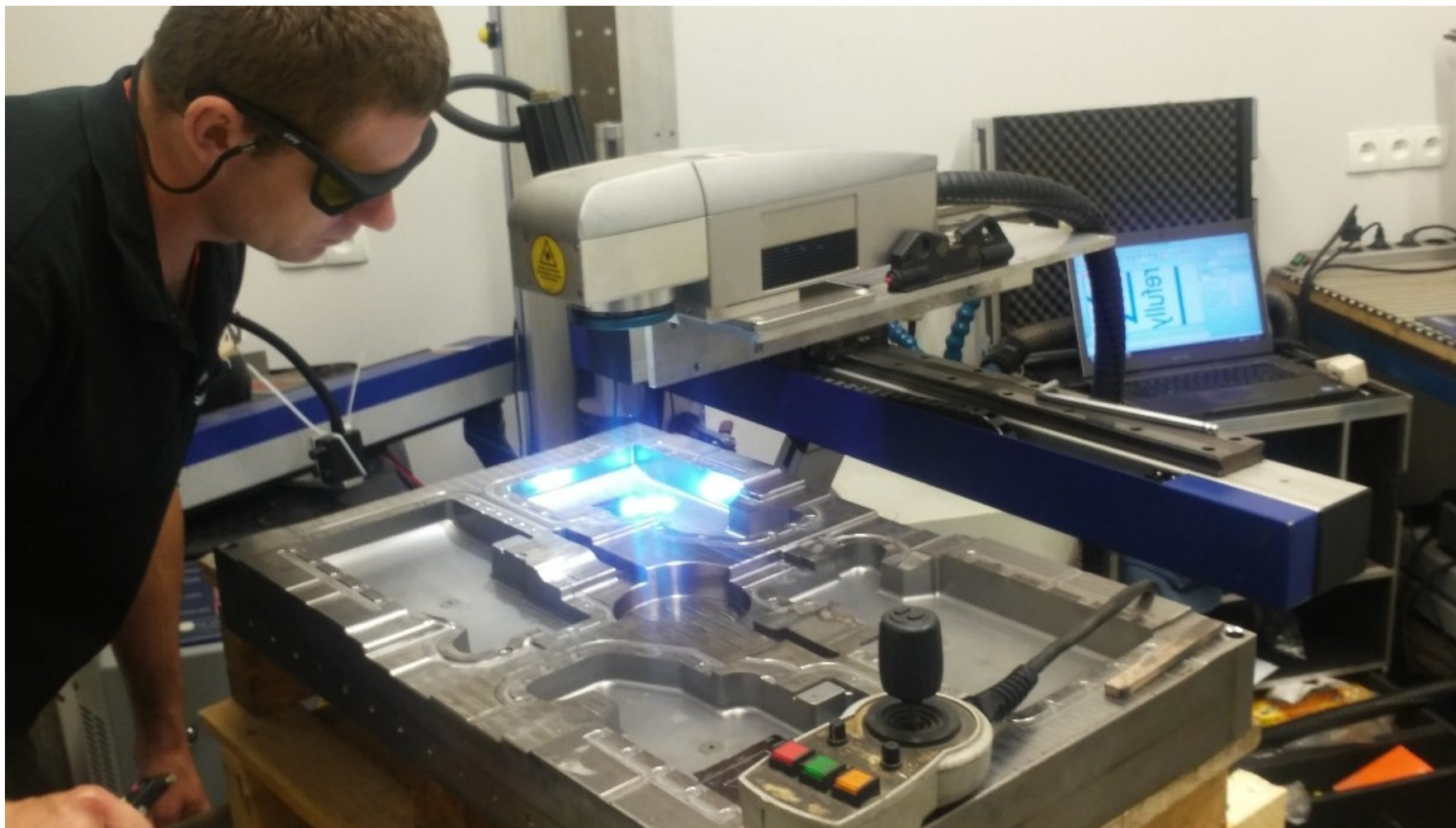
- możliwość spawania na wtryskarce  
drażarce CNC itp.
- intuicyjna obsługa,
- spawanie pod powiększeniem x10,
- drut do  $\varnothing 1\text{mm}$ ,



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form



## Grawerowanie laserowe formy w zakładzie klienta

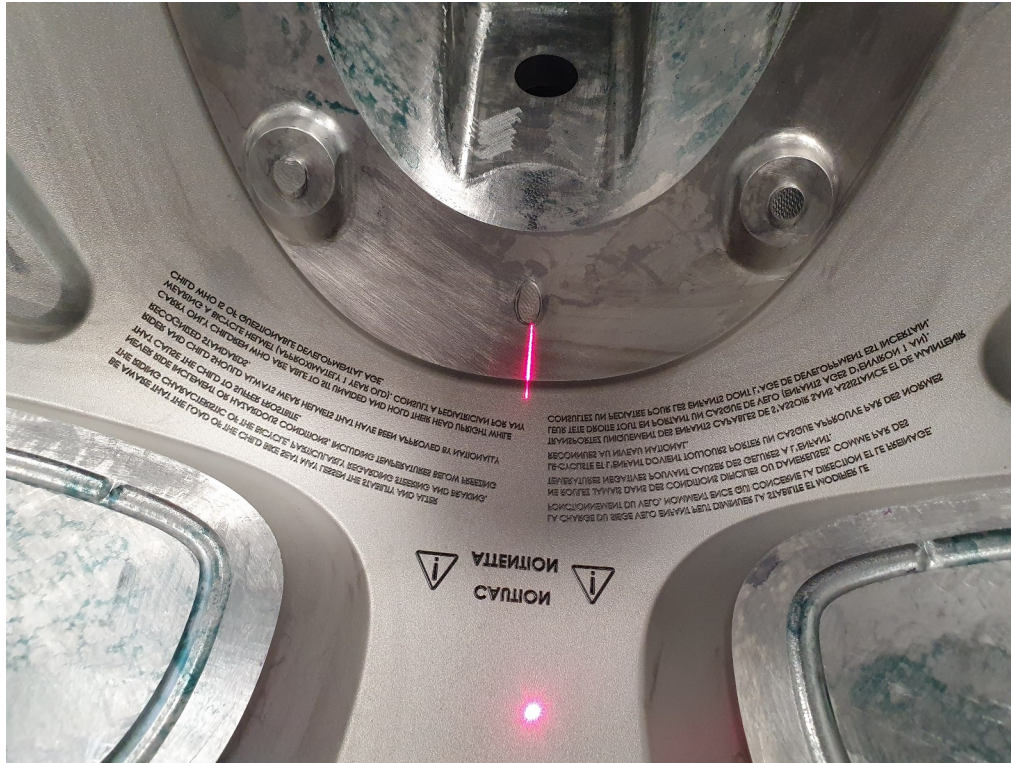


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Grawerowanie laserowe

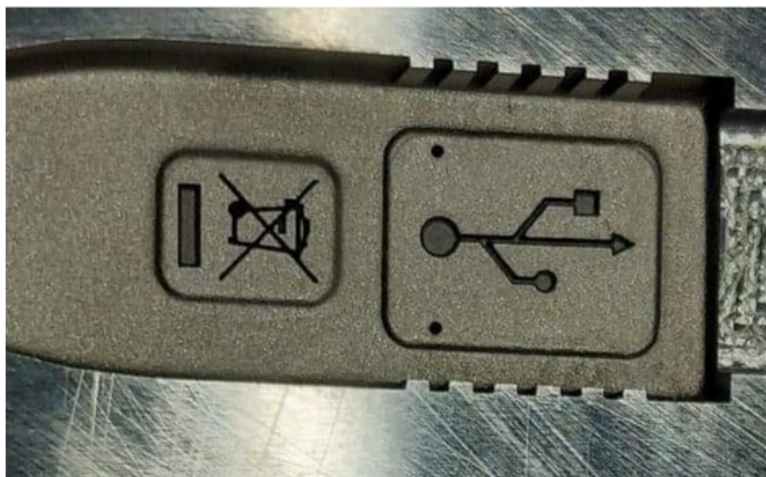


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Grawerowanie laserowe



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Grawerowanie laserowe



Po grawerowaniu laserowym



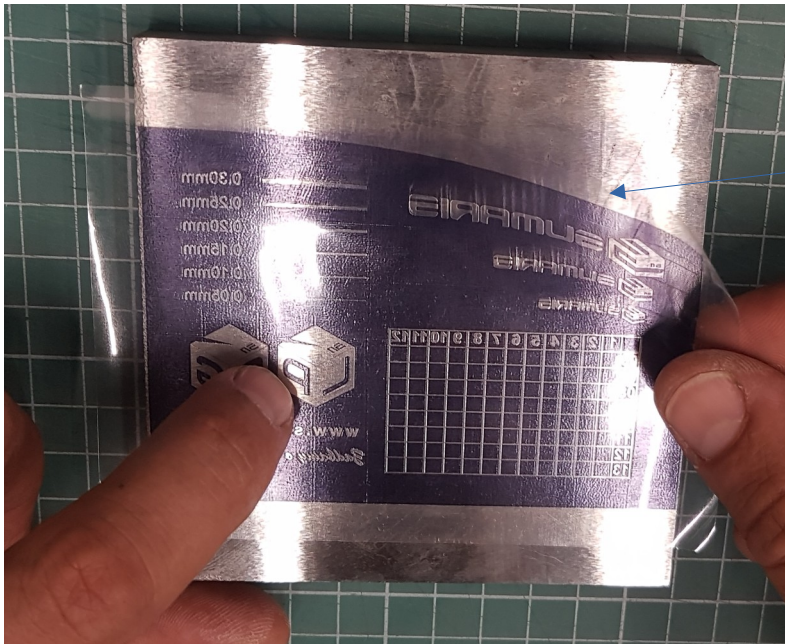
Grawer po  
czyszczeniu

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

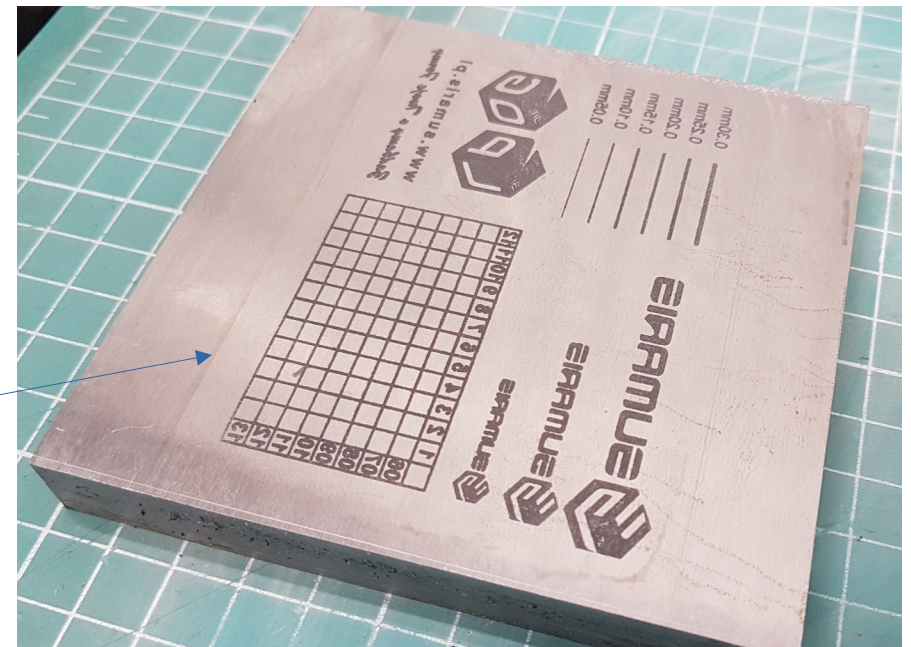
[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Grawerowanie chemiczne

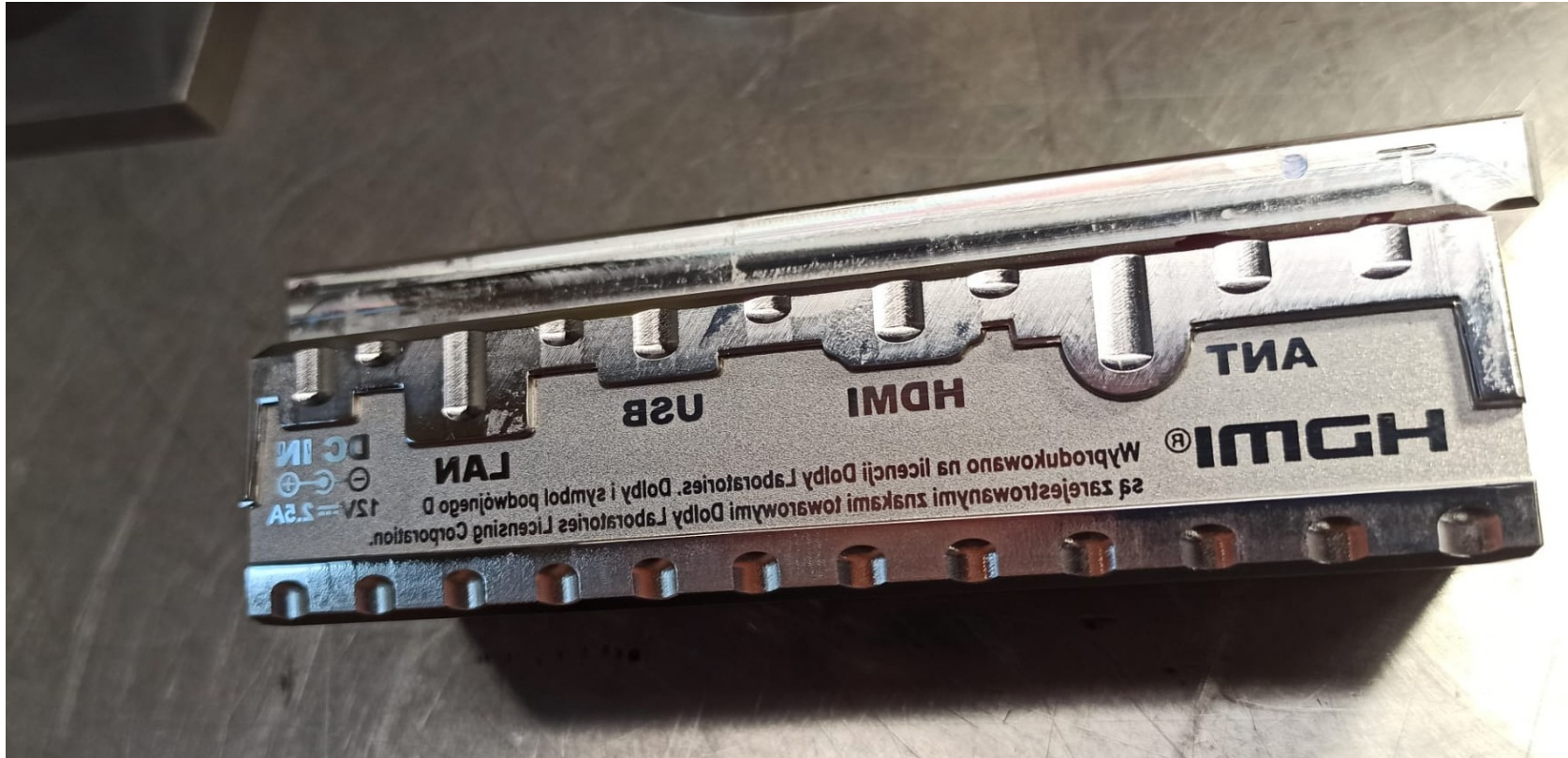


Efekt końcowy

Wklejenie  
LOGOTYPU



## Grawerowanie chemiczne

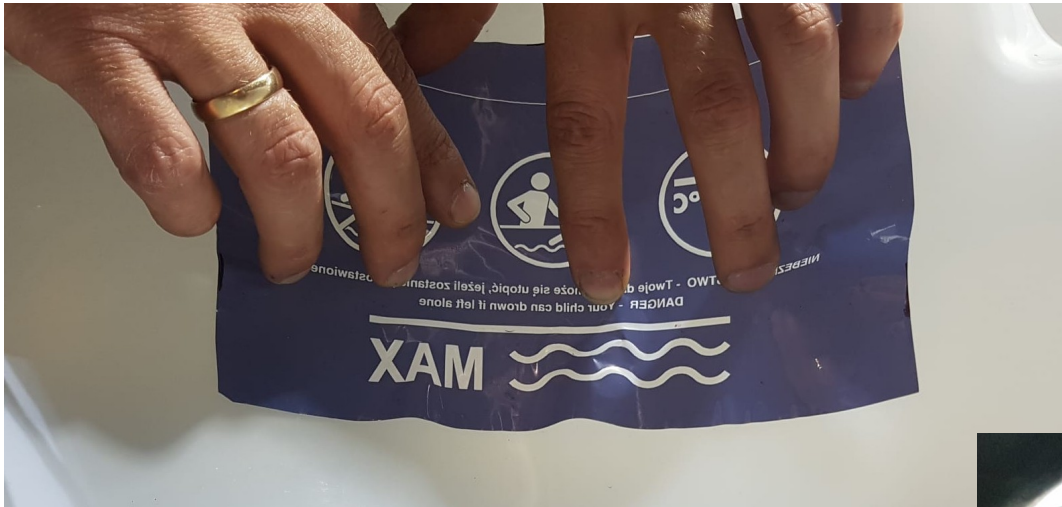


Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Grawerowanie chemiczne



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)

## Prototyping faktur 3D

Przedstawiamy Państwu technologię cyfrowego fakturowania, czyli trójwymiarowe pototypowanie faktur na rozciągliwej folii **PROTO** z użyciem specjalnego tuszu. Technologia ta przyspiesza proces wyboru faktury już na etapie propotypowania gdyż folie **PROTO** możemy nakleić na dowolny kształt i malować na dowolny kolor. Każda warstwa drukowana jest w wysokiej rozdzielczości o wysokości warstwy 20mikronów. Dzięki kolejnym warstwom możemy zmieniać wzór poprzez niezwykle płynne przejścia pomiędzy kolejnymi poziomami.

Posiadamy możliwość wydruku faktu o wielkości 1000x600mm o elastyczności do 200% co umożliwia owijanie skomplikowanych kształtów geometrycznych. Folie nakładane są na części przy użyciu standardowych klejów. Następnie mogą być one pokryte farbą dowolnego koloru.

### Zalety foli:

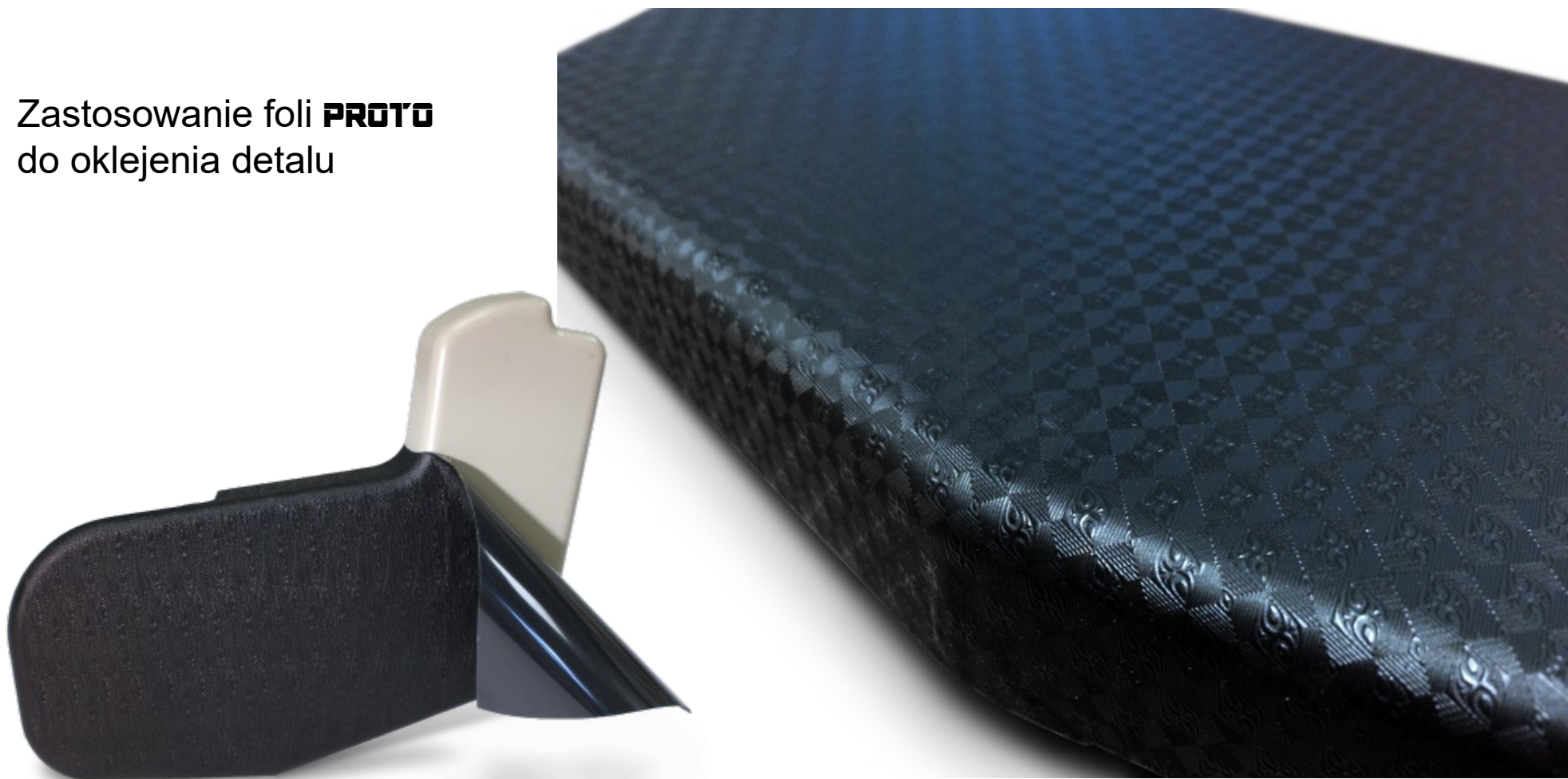
- szybkość wykonania części oraz zatwierdzenia koncepcji,
- pełna personalizacja i dopasowanie wzoru łącznie z LOGO
- efektywny i tani sposób na wprowadzenie propotypów do produkcji,
- łatwość owinięcia części,

Zakład obróbki i naprawy powierzchni form



## Prototyping faktur 3D

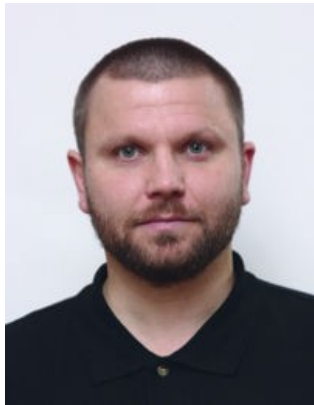
Zastosowanie folii **PROTO**  
do oklejenia detalu



Zakład obróbki i naprawy powierzchni form

OPENGRAIN SP. Z O.O.  
Złotniki ul. Graniczna 22  
62-002 Suchy Las k/Poznań

[www.sumaris.pl](http://www.sumaris.pl)



Michał Birenbaum  
Dyrektor handlowy  
+ 48 662 255 049  
[m.birenbaum@sumaris.pl](mailto:m.birenbaum@sumaris.pl)



# Koniec

Dziękuję za uwagę i zapraszam do współpracy

XIV edycja Sympozjum PLASTINVENT

29-30.IX.2022 r. | CUKROWNIA ŻNIN