

pikinstruments™

**Zastosowanie mikroskopów SEM Phenom do
oceny jakości powierzchni materiałów**

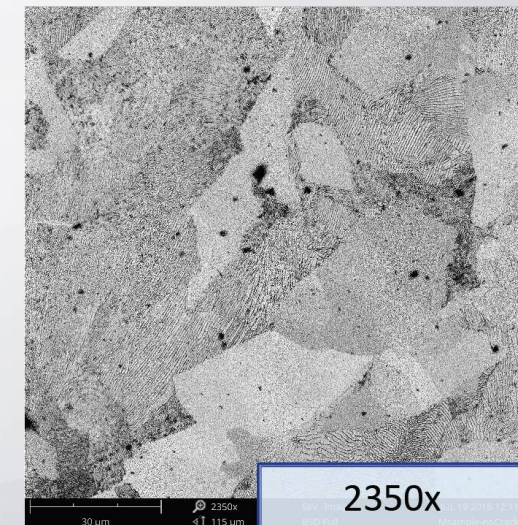
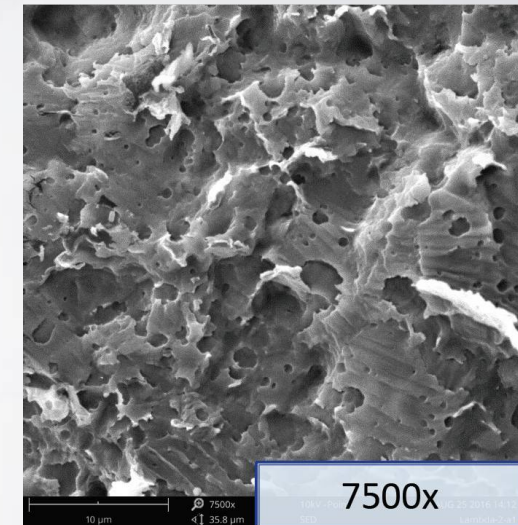
07.09.2017

dr Marcin Jedyński

www.pik-instruments.pl

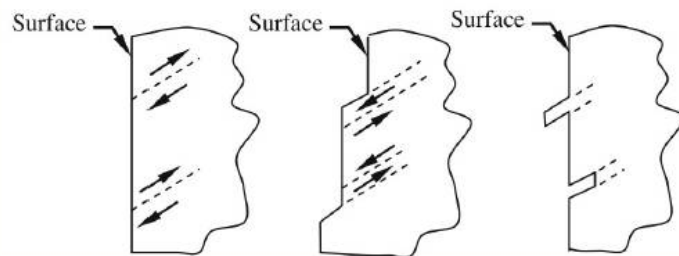
Prążki zmęczeniowe w analizie uszkodzeń materiałów

- Zainteresowanie zagadnieniem prążków zmęczeniowych rozpoczęła publikacja Zapffe C.A., Worden C.O. „Fractographic registrations of fatigue” – 1951
- Prążki zmęczeniowe charakterystyczne w mechanizmie pęknięć zmęczeniowych
- Dlaczego materiały pękają?
- Analiza uszkodzeń – aby znaleźć „najsłabszy punkt” powodujący uszkodzenie
- Zmęczenie materiału – pękanie materiału pod wpływem cyklicznie mnieniających się naprężeń.
- SEM umożliwia analizę mikrobudowy powierzchni materiału

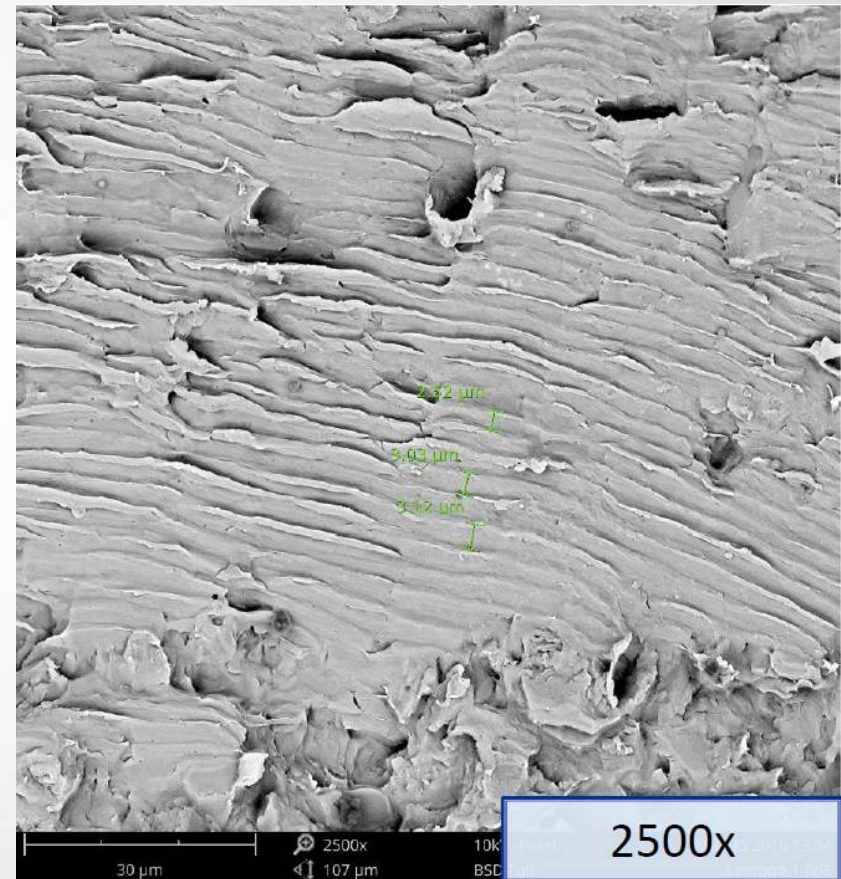
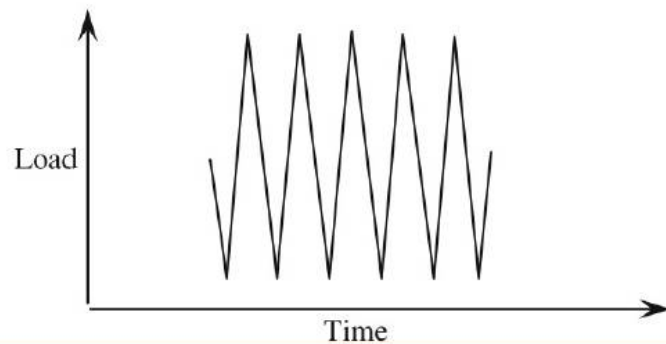


Obrazowanie prążków zmęczeniowych

Stress on a material causes a
dislocation at the surface



Cyclic loading and unloading



Mikroskopy SEM Phenom (badania w lotnictwie) - USA

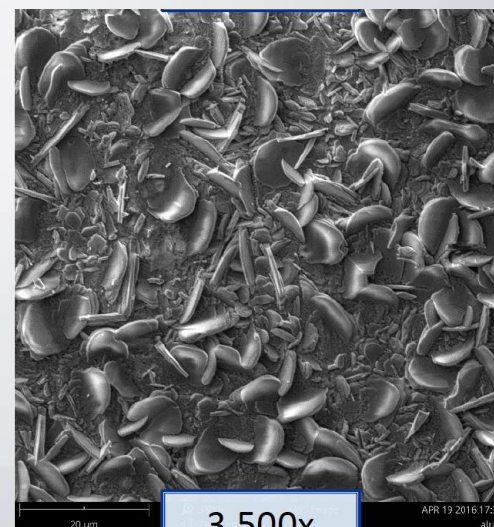
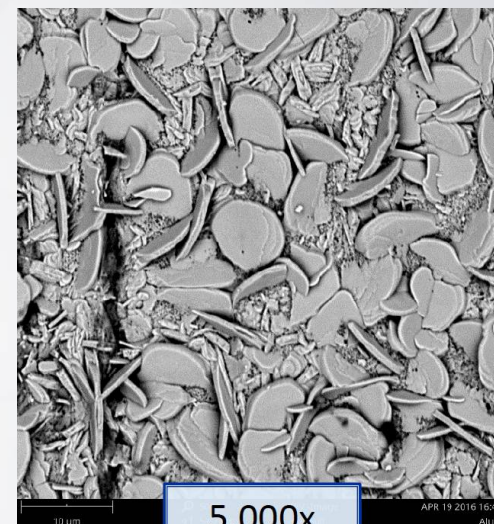
- Federal Aviation Administration
- Lambda Technologies
- LPI



Obrazowanie warstw fosforanowych

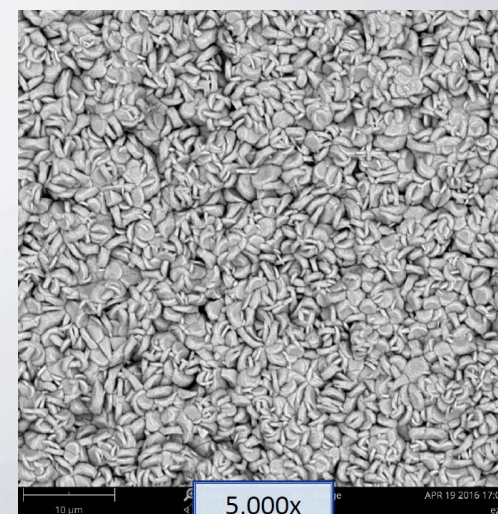
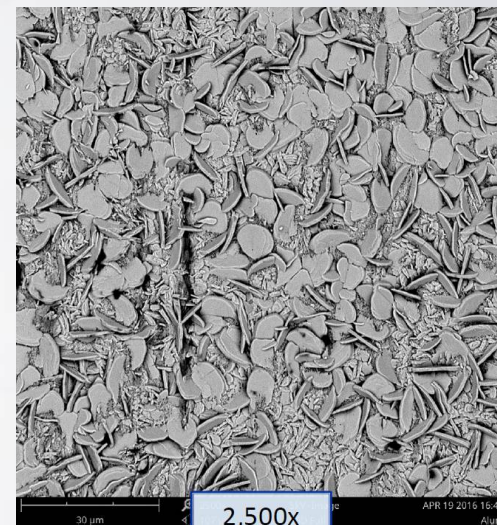
Fosforanowanie – proces chemicznego/elektrochemicznego wytwarzania ochronnej warstwy fosforanów

Fosforanowe warstwy przejściowe – zwiększenie adhezji lakieru (zwiększenie odporności na korozję),

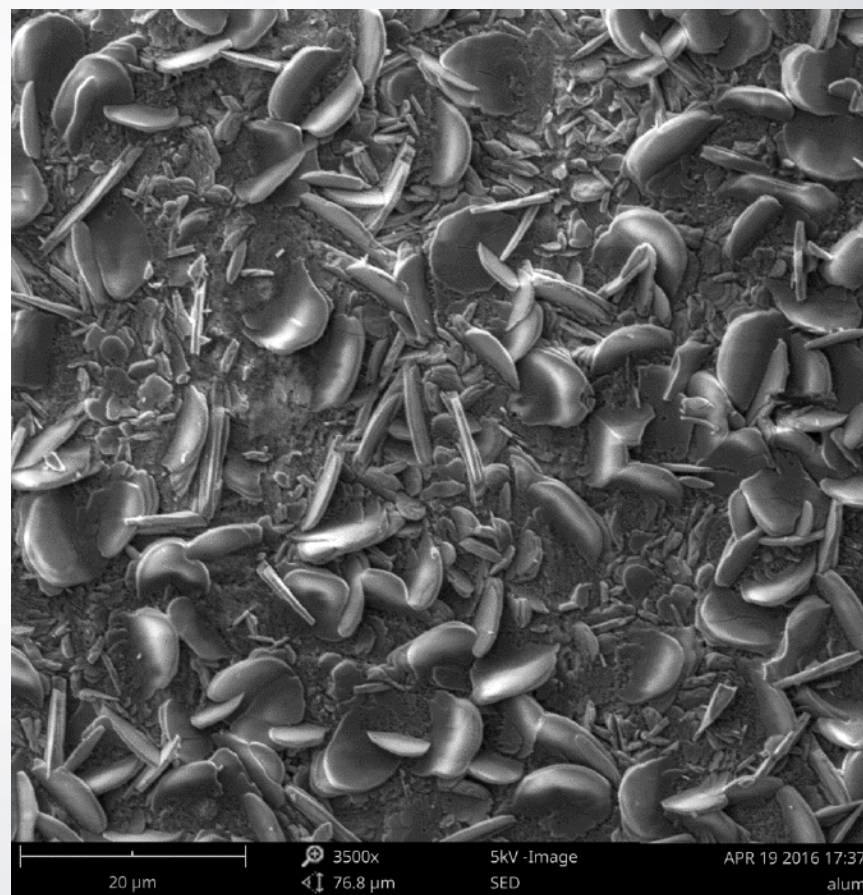
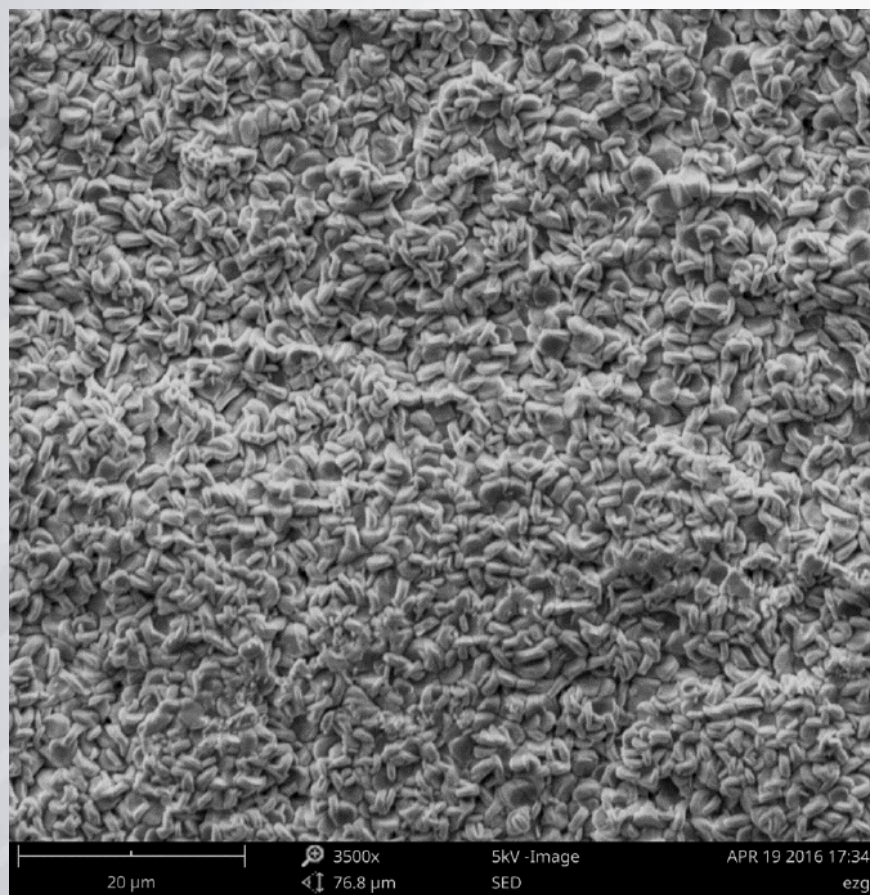


Ocena warstwy fosforanowej – 7 kroków

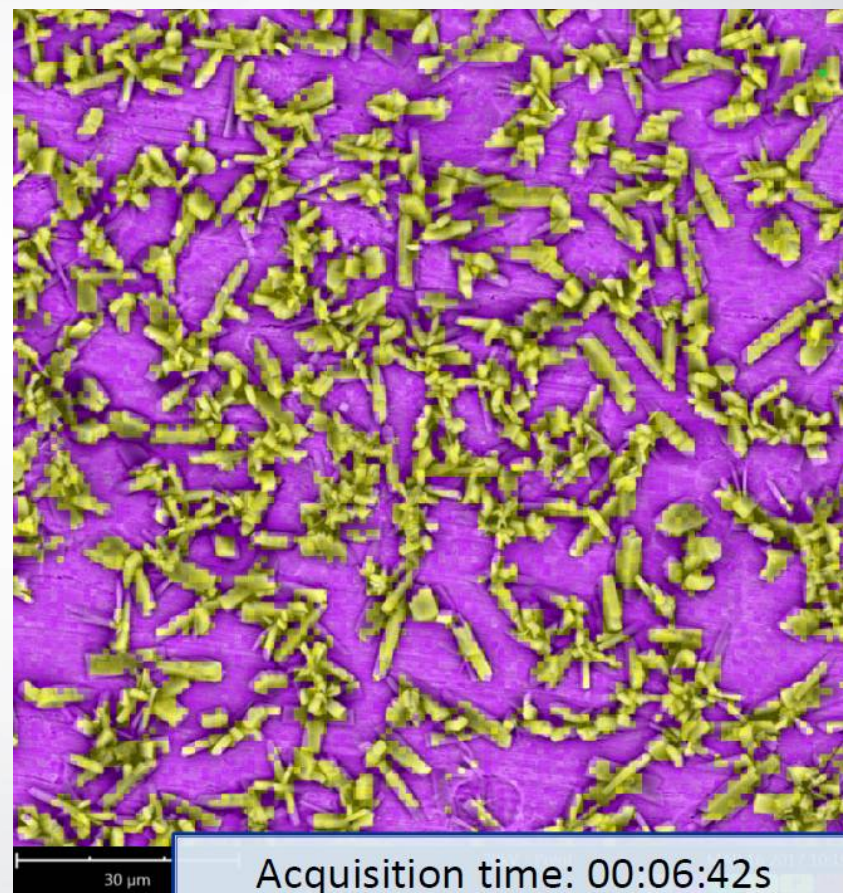
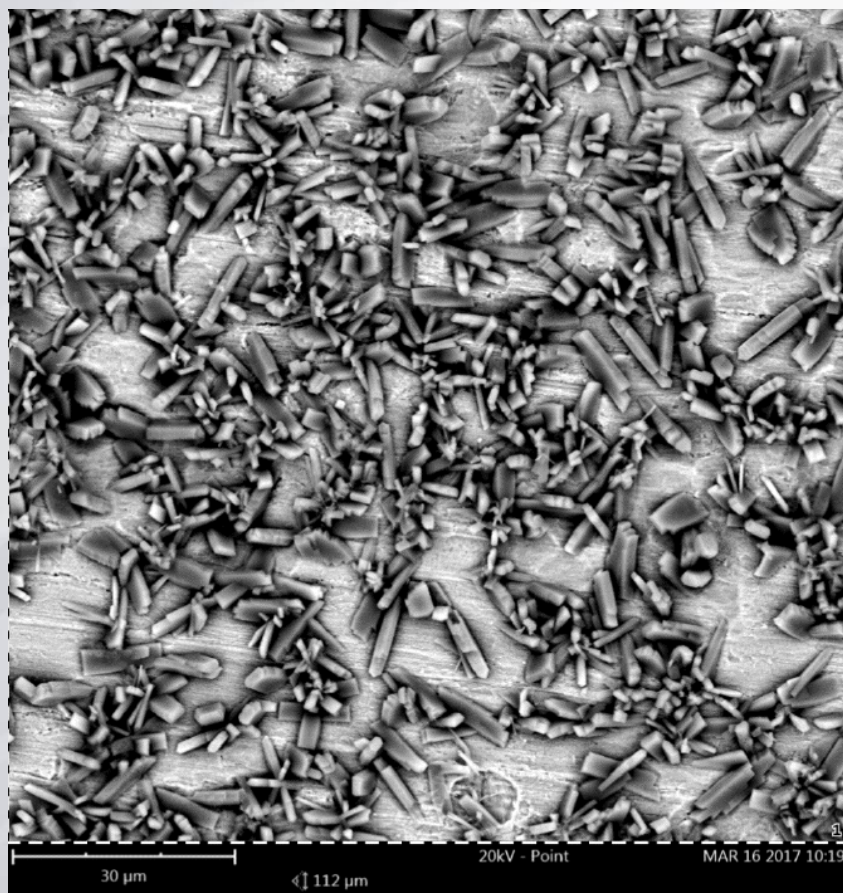
- Analiza SEM rozmiaru krystalitów
- Analiza SEM-EDS jednorodności warstwy
- Analiza chropowatości (R_z , R_z , R_{pk} , R_{max})



SEM – analiza rozmiaru krystalitów



SEM-EDS – analiza jednorodności warstwy



SEM-EDS – automatyzacja akwizycji obrazów

```
#####
#Navigate to Region 1

phenom.MoveToSem()

print('Navigate to Center of Sample')
gol = input('Press y to continue: ')
if gol == 'y':

    #phenom.SetSemBrightness(0.416)
    #phenom.SetSemContrast(3.588)
    phenom.SetHFW(0.000384)

    acq = phenom.GetStageModeAndPosition()
    position = str(acq.position)
    position = position.strip('()').split(',')

    for i in range(nImages):
        StartX = float(position[0])
        StartY = float(position[1])

        XOff = float(random.randrange(-500, 500))
        YOff = float(random.randrange(-500, 500))

        xMoveTo = StartX + (XOff/1000000)
        yMoveTo = StartY + (YOff/1000000)

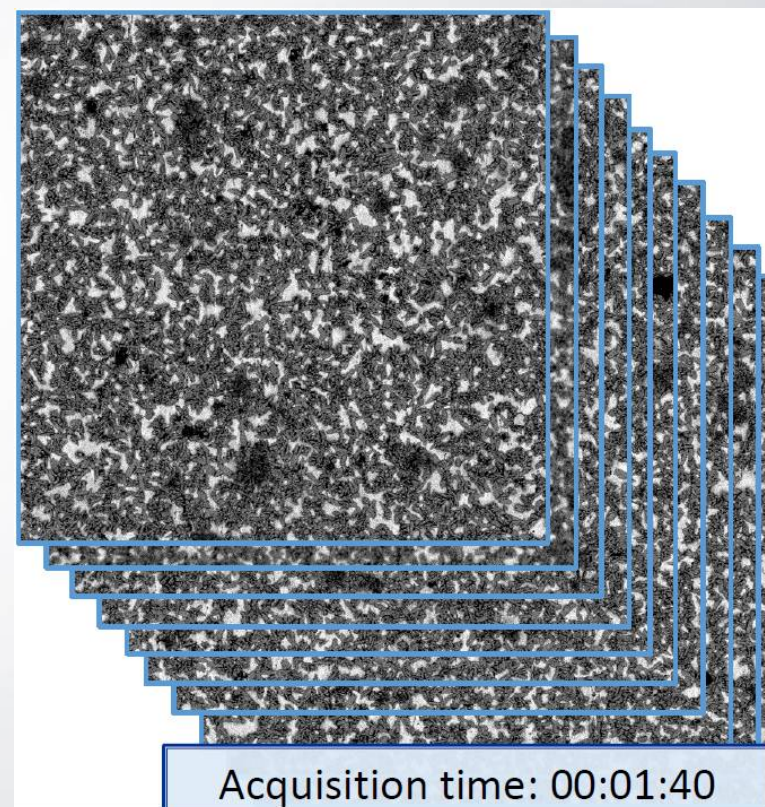
        rPos = ppi.Position(xMoveTo, yMoveTo)
        phenom.MoveTo(rPos)

        if autoFocus == True:
            phenom.SemAutoFocus(ppi.AutoFocusAlgorithm.FineOnly)

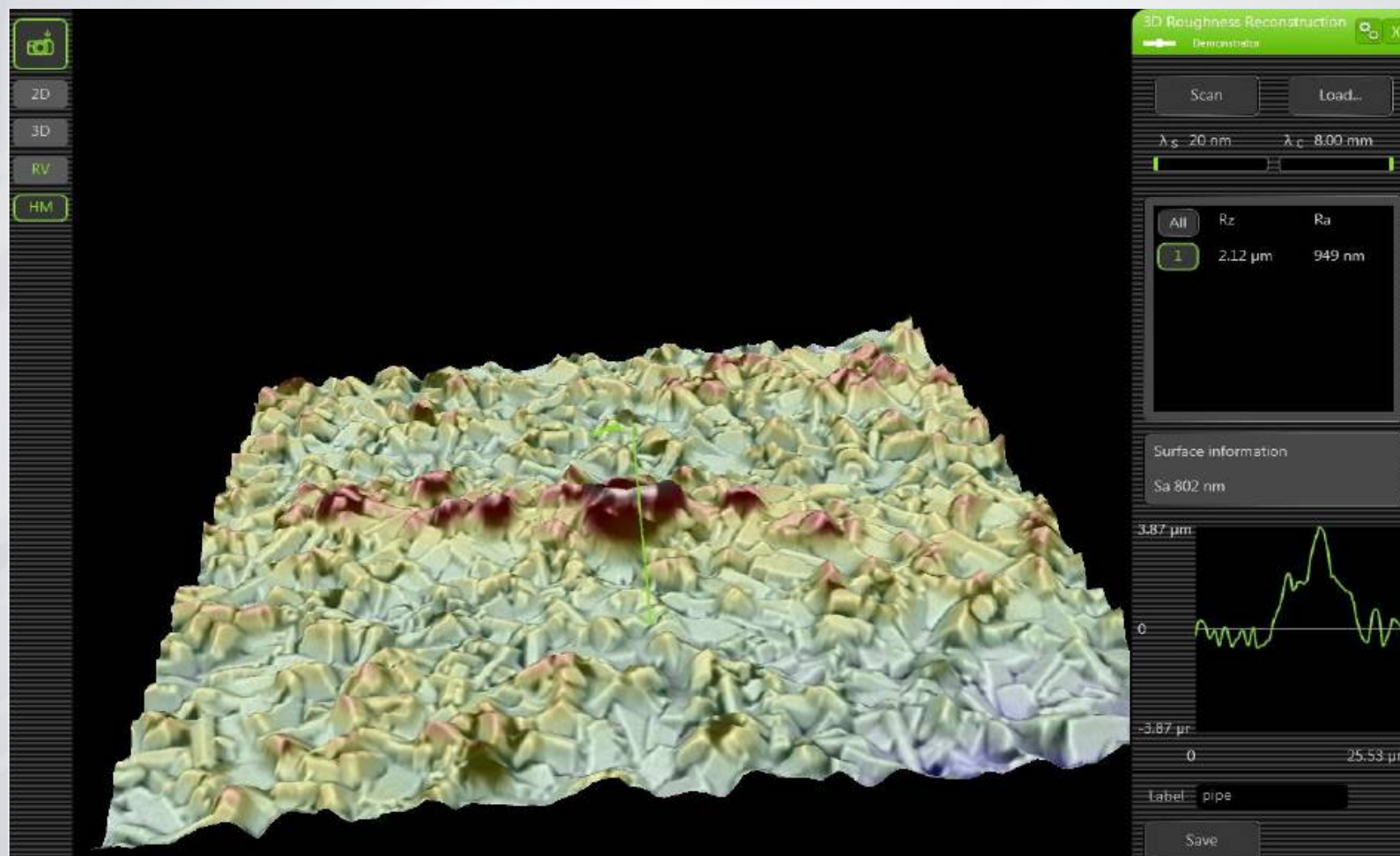
        acq = phenom.SemAcquireImage(1024, 1024, 16)
        ppi.Save(acq, basenamel+str(i)+'.tiff')

        i=i+1
```

Ln: 1 Col: 0



SEM – analiza chropowatości powierzchni



Mikroskopy SEM Phenom (przemysł motoryzacyjny) – USA, PL

- Chemetall

Chemetall
expect more 

now part of BASF Group

- Reinfro



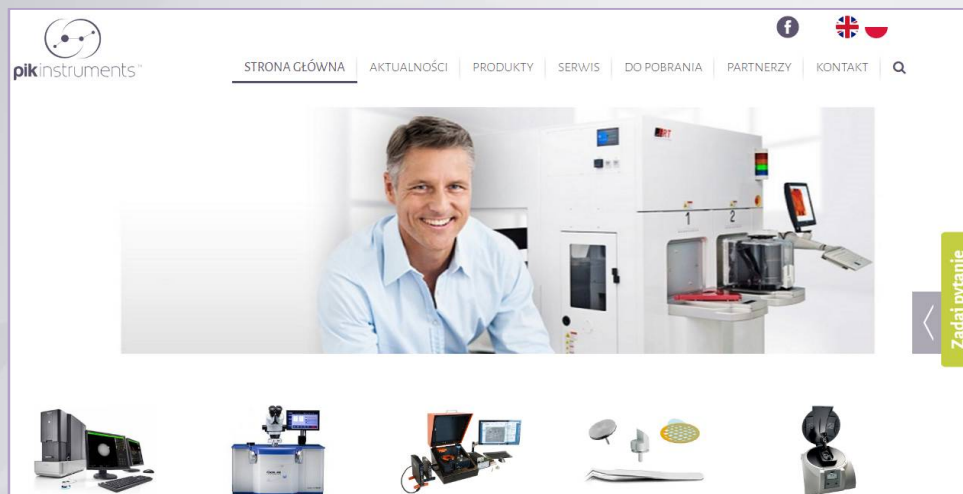
- Federal Mogul



- Gotec



Thank you for your attention!



<http://pik-instruments.pl>



<https://pl-pl.facebook.com/pikstruments/>

