

# MIKROSKOPY W BADANIACH METALOGRAFICZNYCH

*MICROSCOPES IN METALLOGRAPHICAL INVESTIGATIONS*

*MATEUSZ BIBORSKI*

*LABORATORIUM ARCHEOMETALURGII  
I KONSERWACJI DZIEŁ SZTUKI, INSTYTUT ARCHEOLOGII UJ*

DO BADAŃ METALOGRAFICZNYCH WYKORZYSTYWANE SĄ ZARÓWNO MIKROSKOPY OPTYCZNE Z DEDYKOWANYMI PRZYSTAWKAMI UMOŻLIWIAJĄCYMI OBSERWACJĘ BUDOWY KRYSTALICZNEJ JAK I NOWOCZESNE MIKROSKOPY SKANINGOWE POZWALAJĄCE NA GŁĘBSZĄ ANALIZĘ STRUKTURY BADANEGO OBIEKTU JAK I TECHNOLOGIĘ WYKONANIA.

*TO METALOGRAPHIC INVESTIGATIONS ARE USED OPTICAL MICROSCOPES WITH DEDICATED ADAPTERS ENABLING OBSERVATION OF CRYSTAL STRUCTURE AND MODERN SCANNING MICROSCOPES TO DEEP ANALYSIS OF STRUCTURE THE RESEARCH OBJECT AND TECHNOLOGY.*

TYPOWY MIKROSKOP DO BADAŃ METALOGRAFICZNYCH  
I KRYSTALOGRAFICZNYCH. W TYLNEJ CZĘŚCI WIDOCZNA  
SPECJALNA PRZYSTAWKA Z FILTRAMI POLARYZACYJNYMI

*TYPICAL MICROSCOPE FOR METALOGRAPHIC RESEARCH  
AND CRYSTALLOGRAPHIC. VISIBLE IN THE REAR PART  
SPECIAL ADAPT WITH POLARIZED FILTERS*



NOWOCZESNY MIKROSKOP SKANINGOWY WYKORZYSTYWANY  
DO BADAŃ METALOGRAFICZNYCH

*MODERN SCANNING MICROSCOPE (SEM) USED TO METALLOGRAPHICS  
RESEARCH*



WNĘTRZE KOMORY MIKROSKOPU  
I UMIESZCZONA W NIEJ PRZYGOTOWANA  
PRÓBKA METALU DO BADAŃ

*INSIDE THE SEM CHAMBER  
VISIBLE METALLOGRAPHIC SPECIMEN*



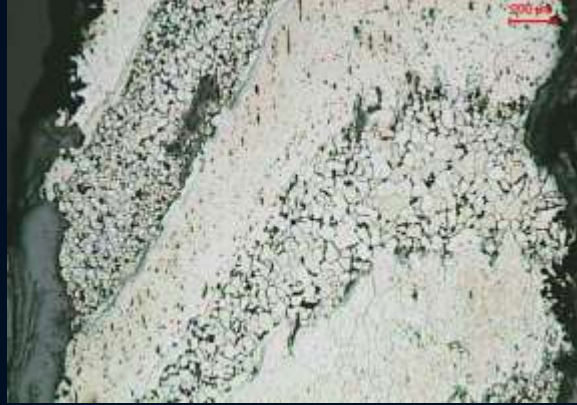
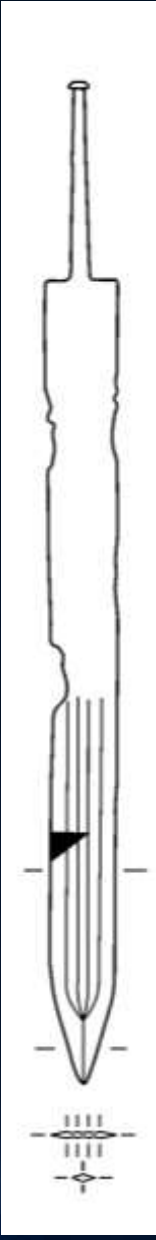
# PRZYKŁADY OBRAZOWANIA Z WYKORZYSTANIEM MIKROSKOPU OPTYCZNEGO

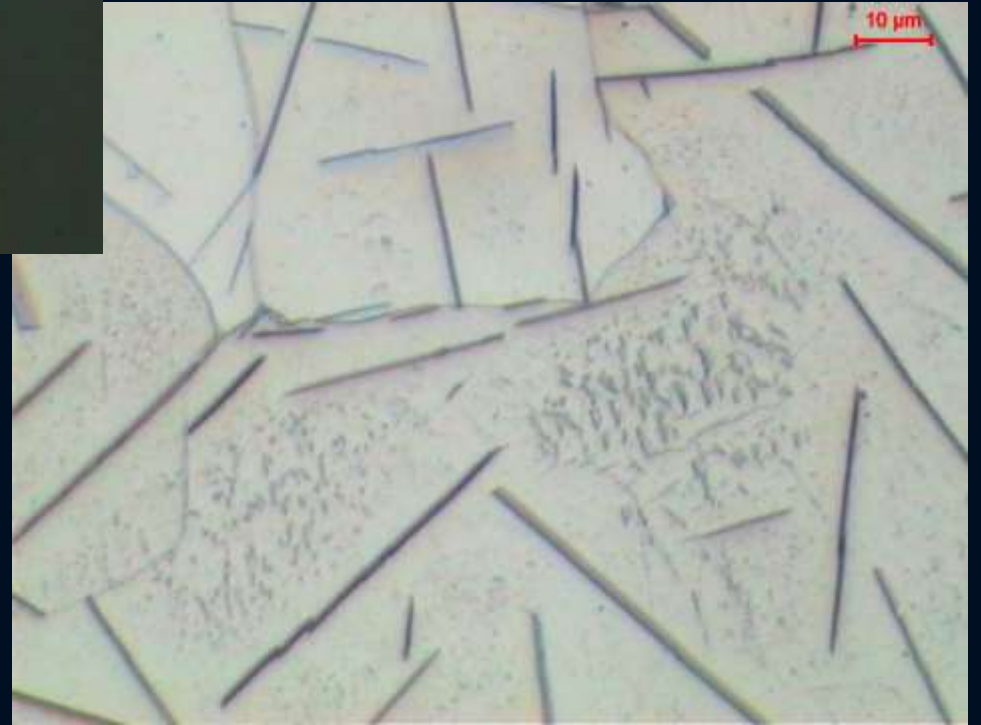
*EXAMPLES OF IMAGING WITH USE OPTICAL MICROSCOPE*

ABY BYŁA MOŻLIWA OBSERWACJA METALOGRAFICZNA POD MIKROSKOPEM OPTYCZNYM PRÓBKA MUSI BYĆ ODPOWIEDNIO PRZYGOTOWANA TJ. ZESZLIFOWANA A POWIERZCHNIA WYTRAWIONA PREPEARATEM NA BAZIE KWASU AZOTOWEGO I ALKOHOLU ETYLOWEGO. TAK PRZYGOTOWANY MATERIAŁ BADAWCZY NAZYWAMY ZGŁADEM METALOGRAFICZNYM

*THAT THE POSSIBLE METALOGRAPHIC OBSERVATION UNDER THE MICROSCOPE OPTICAL SAMPLE MUST BE REQUIRED PREPARED IT MEANS DISCOVERED A SURFACE SPATED WITH PREPARATIVE BASED ON NITROGEN ACID AND ALCOHOL ETHYL.*







PRZYKŁADY OBRAZÓW PRZEDSTAWIAJĄCYCH STRUKTURĘ KRYSTALICZNAŁ MIECZY  
OBSERWACJA POD MIKROSKOPEM OPTYCZNYM. STRUKTURY PRAWIE ODWĘGLONE

*EXAMPLES OF IMAGES PRESENTING THE CRYSTALLINE STRUCTURE OF SWORDS  
OBSERVATION UNDER OPTICAL MICROSCOPE. STRUCTURE ALMOST LESS CARBONED*

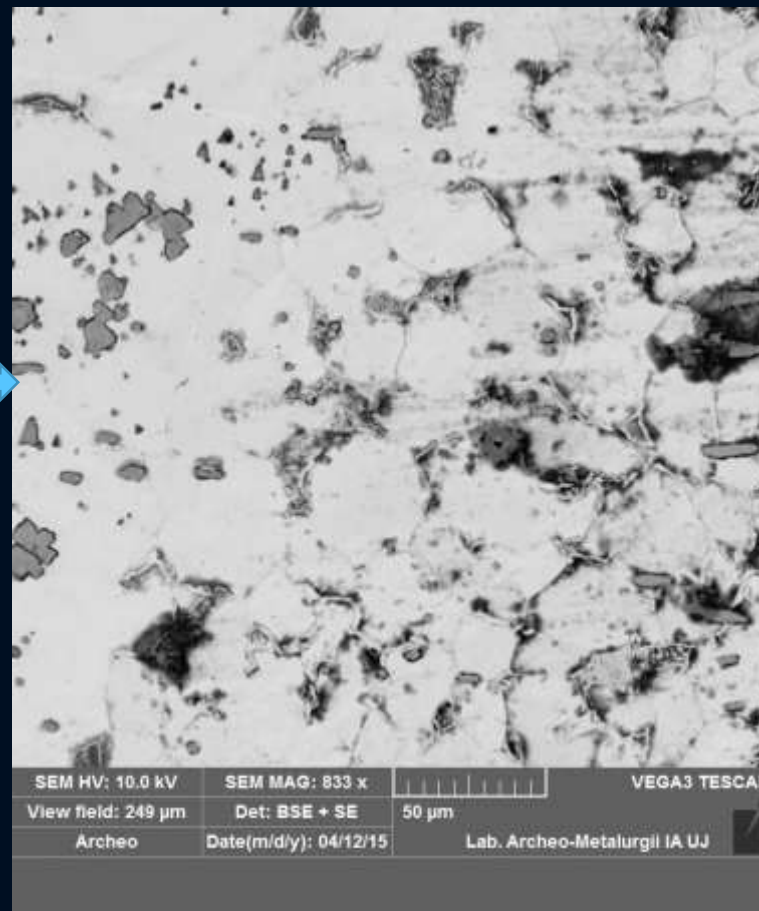




STRUKTURY KRystaliczne MIECZY –MIKROSTRUKTURA FERRYTYCZNO- PERLITYCZNA  
*CRYSTALLINE STRUCTURES OF SWORDS – FERRYTIC- PERLITIC MICROSTRUCTURE*

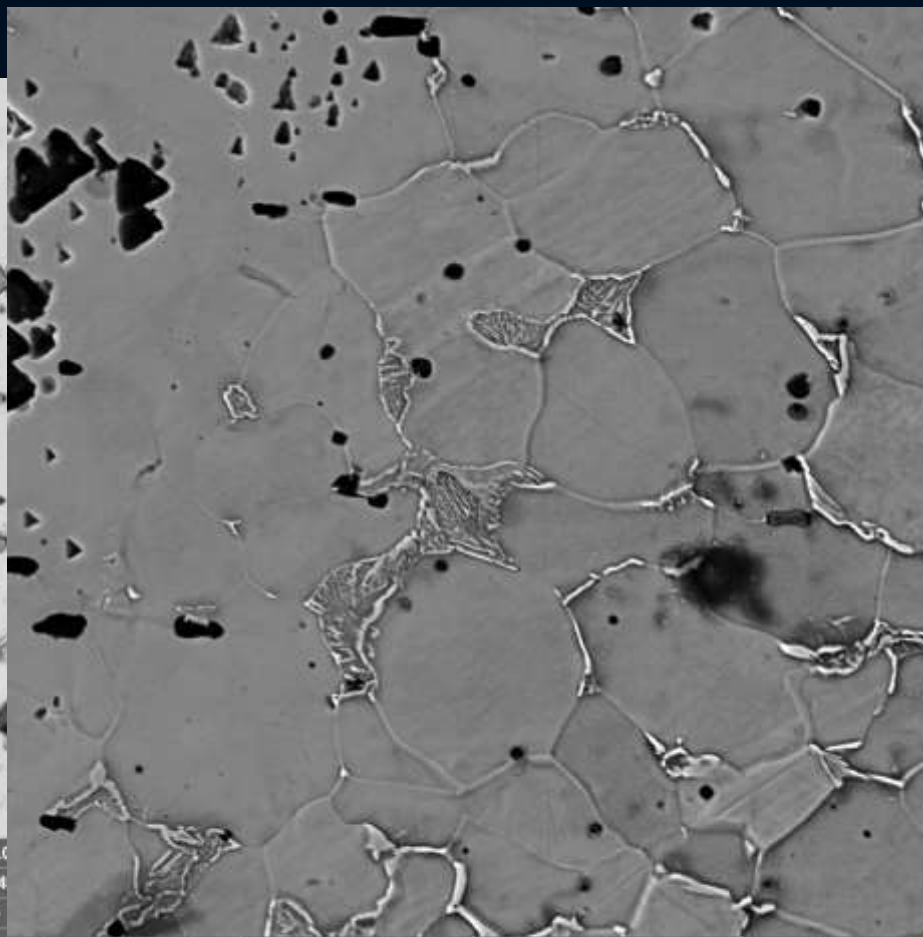
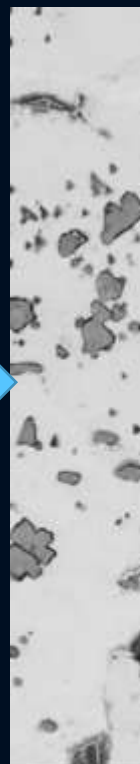
PRZYKŁADY OBRAZOWANIA Z WYKORZYSTANIEM  
SKANINGOWEGO MIKROSKOPU ELEKTRONOWEGO

*EXAMPLES OF IMAGING WITH USE SEM MICROSCOPE*



PRZEKRÓJ DZIWEROWANIA

SECTION OF DAMASKENING



PRZEKRÓJ DZIWEROWANIA

SECTION OF DAMASKENING

SEM HV: 10.0  
View field: 24  
Archeo

SEM HV: 27.2 kV  
View field: 173 µm  
Archeo

SEM MAG: 1.20 kx  
Det: BSE + SE  
Date(m/d/y): 04/12/15



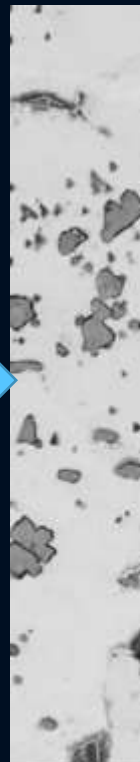
VEGA3 TESCAN

Lab. Archeo-Metalurgii IA UJ

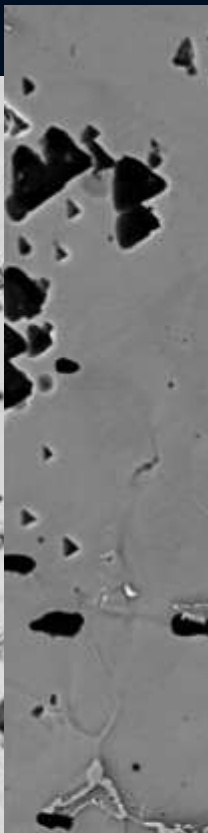


PRZEKRÓJ DZIWEROWANIA

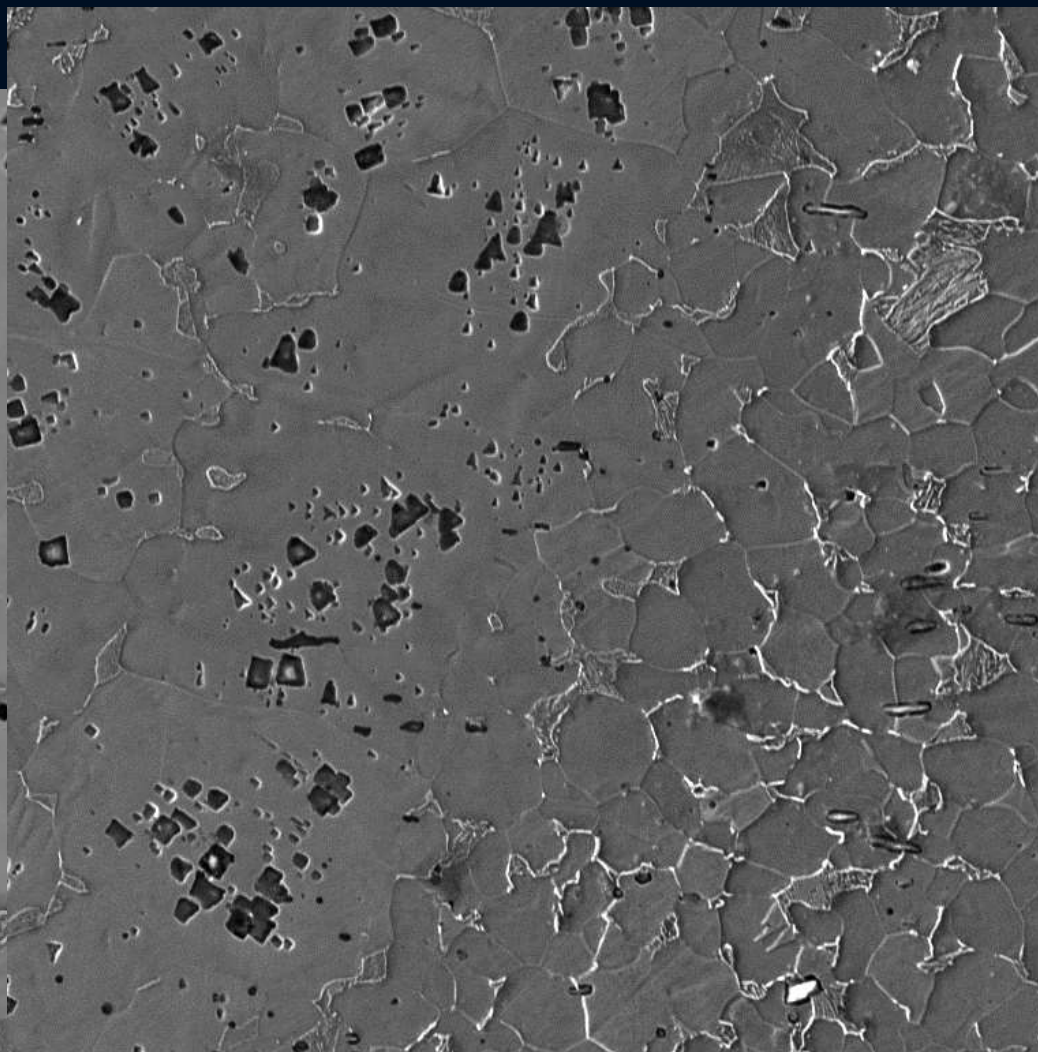
SECTION OF DAMASKENING



SEM HV: 10.0  
View field: 24  
Archeo



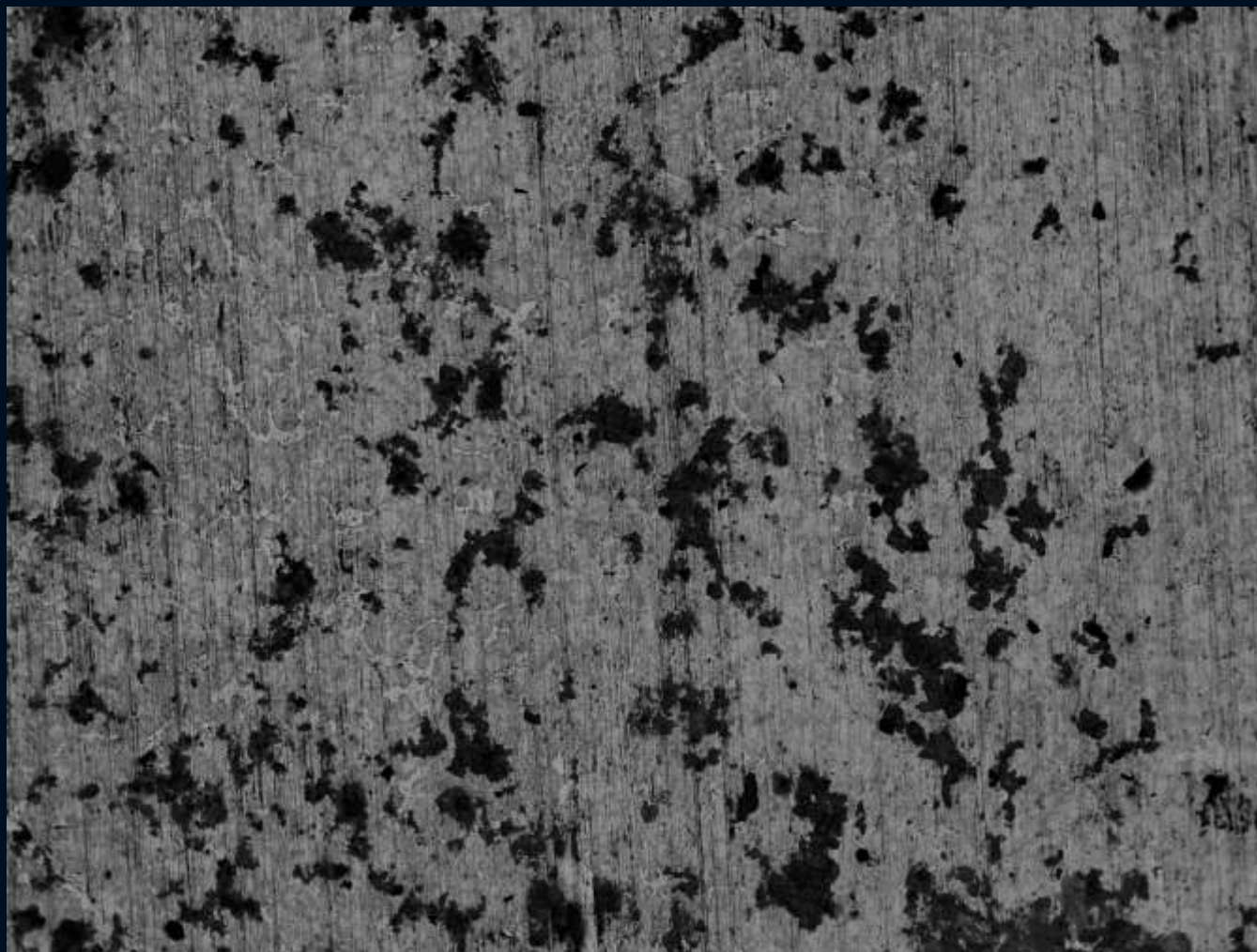
SEM HV: 27.2 kV  
View field: 173 µm  
Archeo



SEM HV: 25.0 kV	SEM MAG: 496 x	VEGA3 TESCAN
View field: 419 µm	Det: SE	100 µm
Archeo	Date(m/d/y): 04/12/15	Lab. Archeo-Metalurgii IA UJ

FRAGMENT TZW. BUŁATU

*PART OF „BUŁAT”*



SEM HV: 10.0 kV

SEM MAG: 250 x

VEGA3 TESCAN

View field: 2.21 mm

Det: BSE

500  $\mu$ m

Archeo

Lab. Archeo-Metalurgii IA UJ

STAL DAMASCEŃSKA .  
CZARNE PASY TO STAL NAWĘGLONA.

DAMASKEENING STEEL  
DARK STRIPS – HARD STEEL



SEM HV: 10.0 kV	SEM MAG: 134 x	VEGA3 TESCAN
View field: 4.12 mm	Det: BSE	1 mm
Archeo		Lab. Archeo-Metalurgii IA UJ

STAL WSPÓŁCZESNA  
WIDOCZNA MAŁA ZAWARTOŚĆ ŻUŻLA.

*MODERN STEEL*



SEM HV: 20.0 kV

SEM MAG: 1.00 kx

VEGA3 TESCAN

View field: 551  $\mu\text{m}$

Det: BSE

100  $\mu\text{m}$

Archeo

Lab. Archeo-Metalurgii IA UJ