

Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym Modern material technologies in aerospace industry

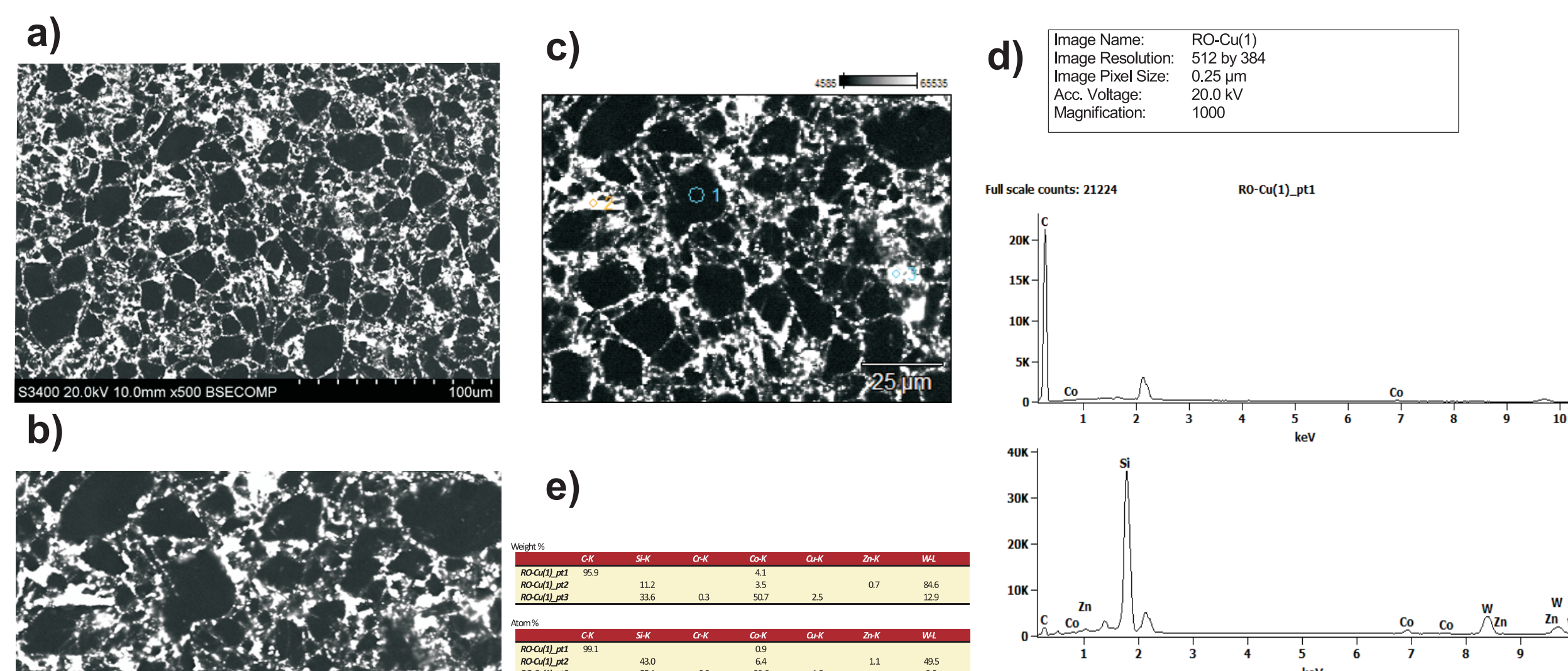
Nowoczesna obróbka mechaniczna stopów magnezu i aluminium Modern mechanical working of magnesium and aluminium alloys

Politechnika Lubelska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Warszawska

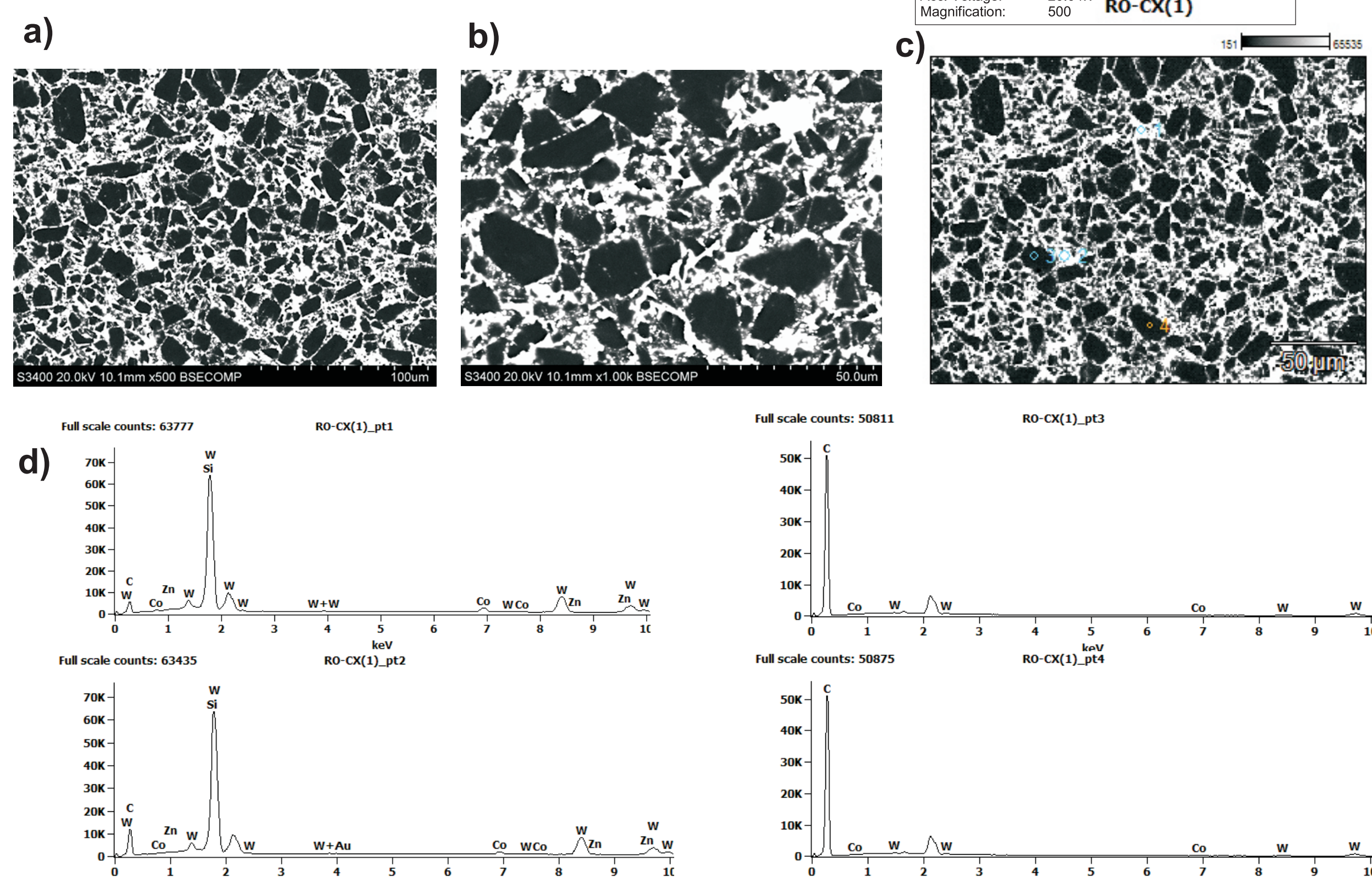
Wyniki badań Results

Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych na ostrza narzędzi skrawających do wysokowydajnej obróbki stopów aluminium.

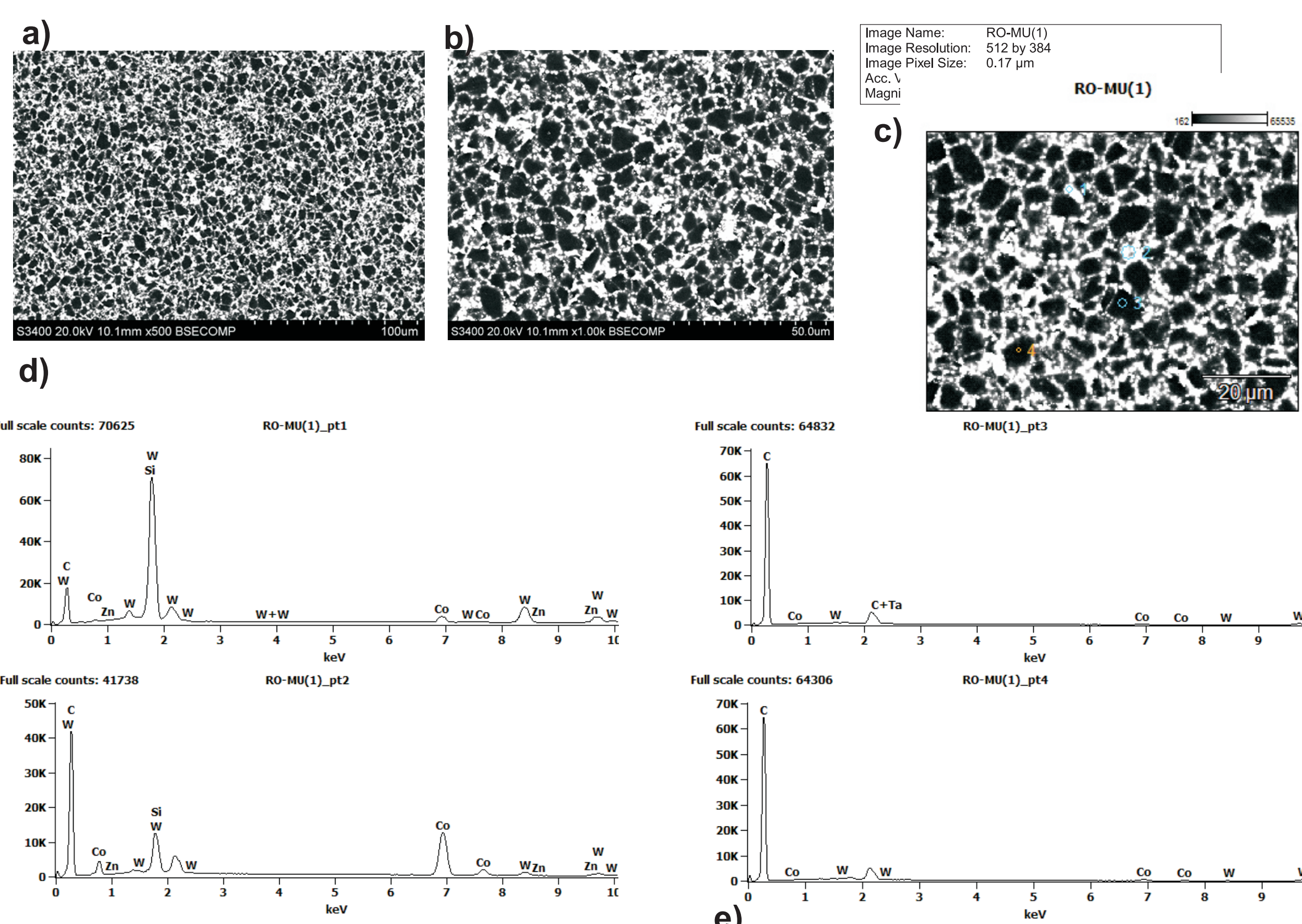
Microscopic analysis diamond composites on a blade of diamond cutting tools for the high-speed-machining processing of aluminum alloys.



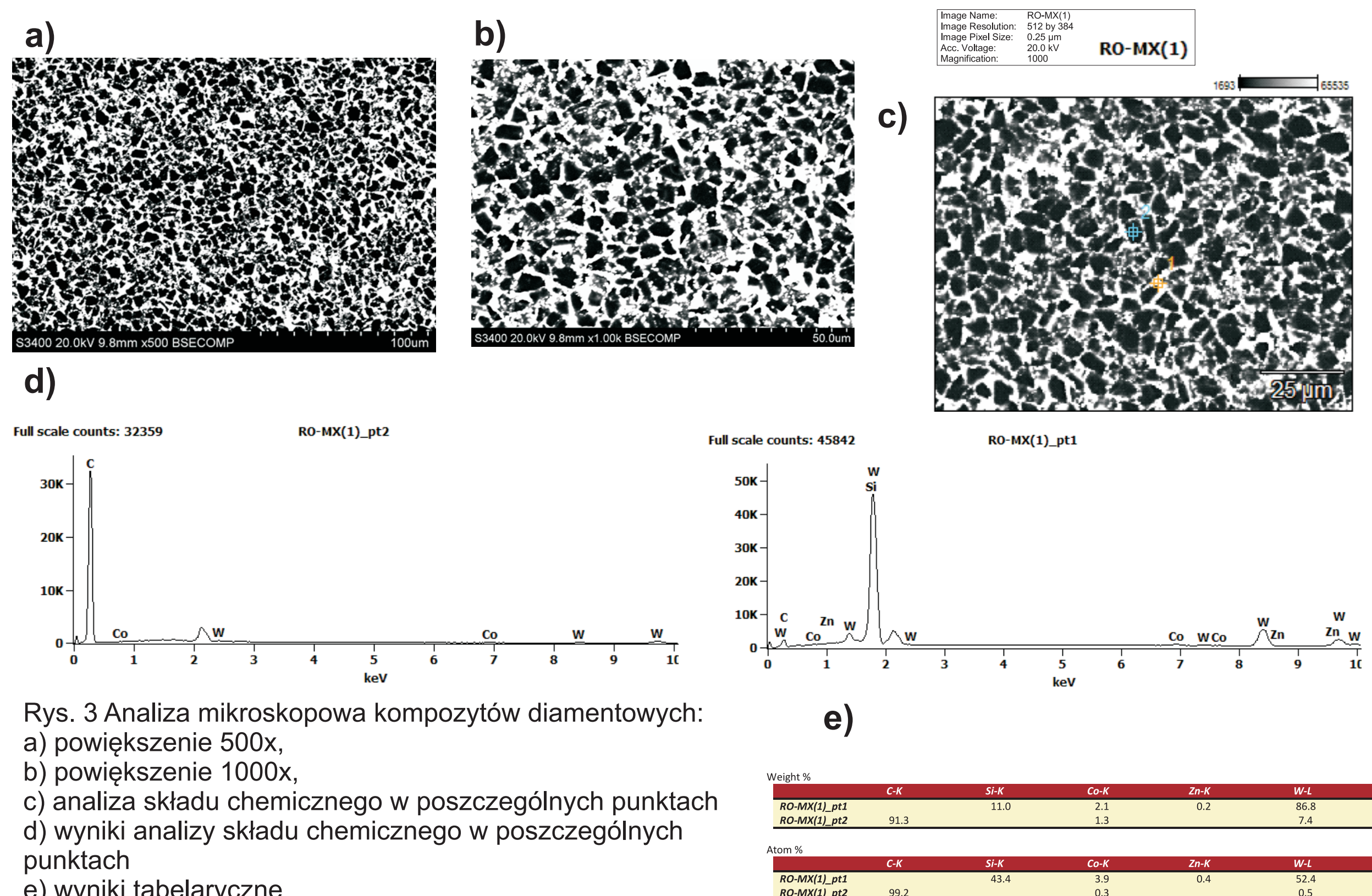
Rys. 1. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



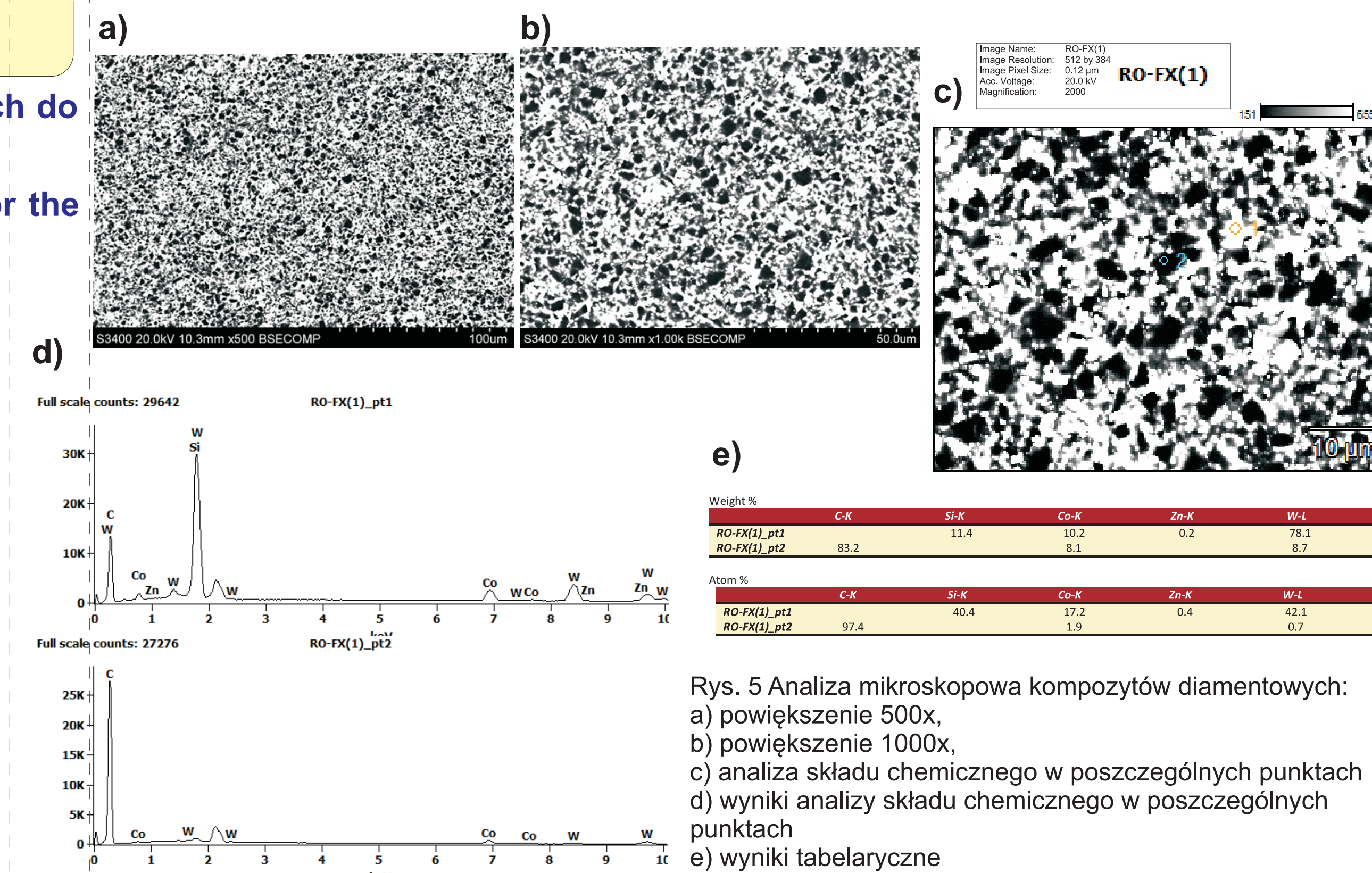
Rys. 2. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



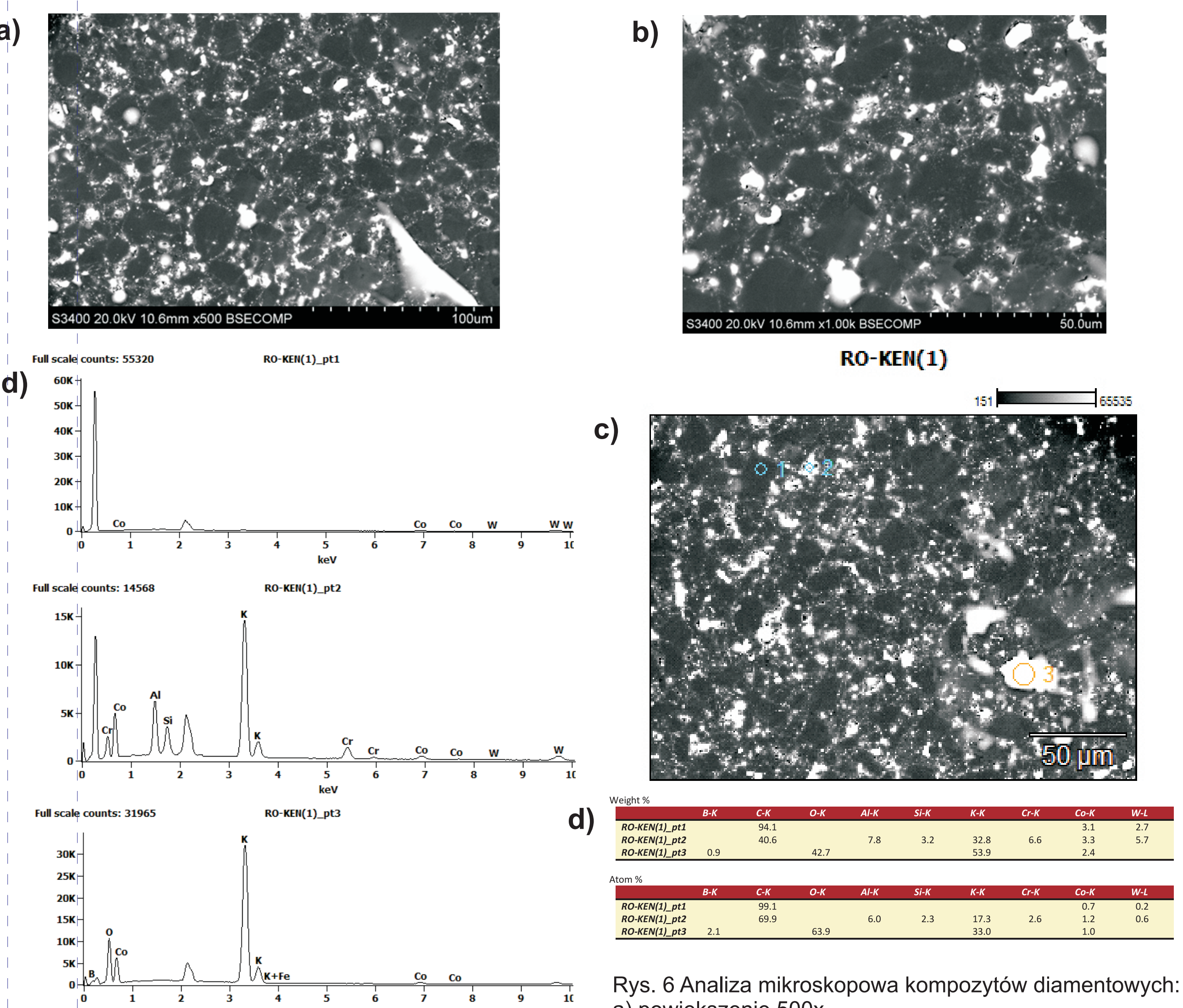
Rys. 3. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



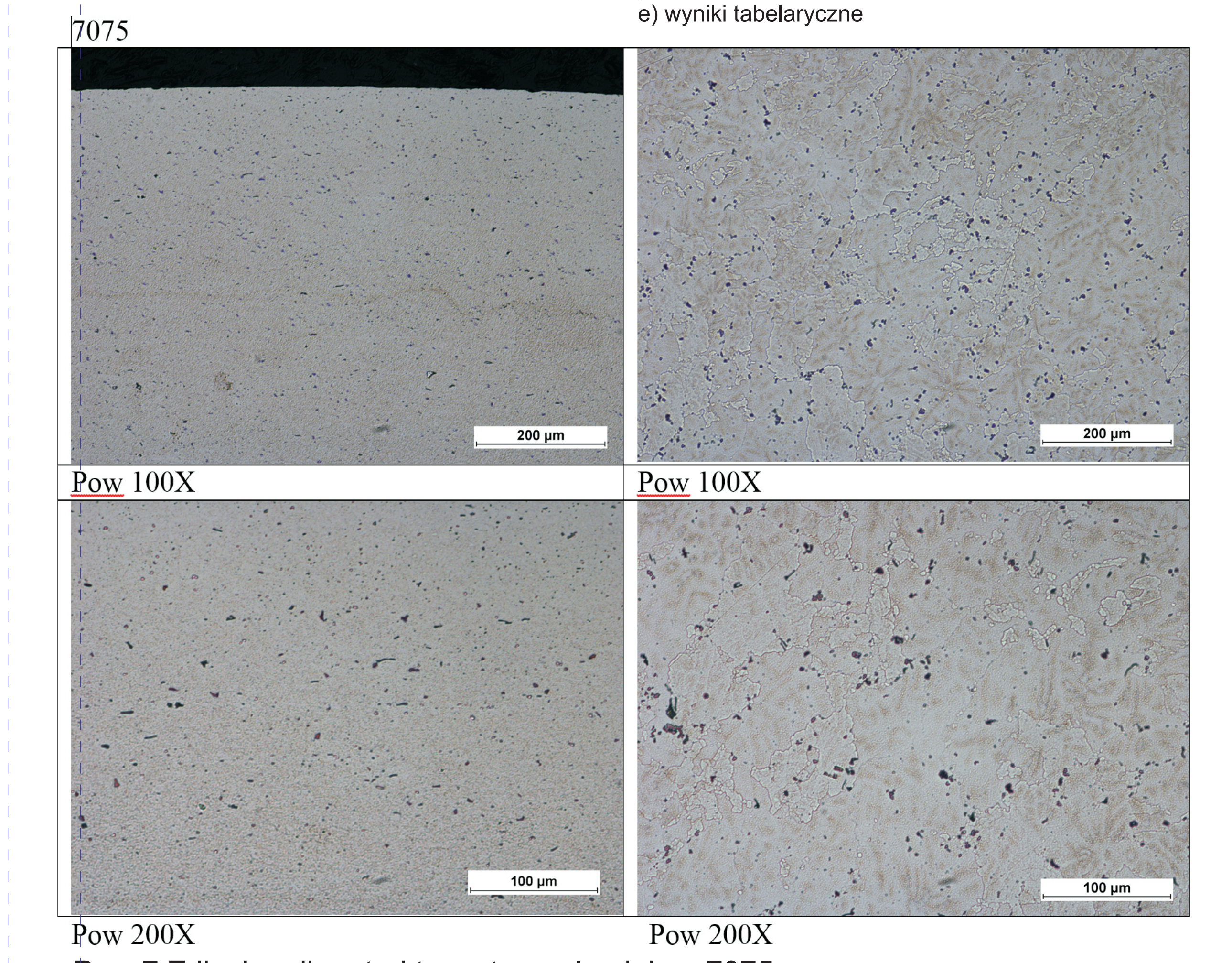
Rys. 3. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



Rys. 5. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



Rys. 6. Analiza mikroskopowa kompozytów diamentowych: a) powiększenie 500x, b) powiększenie 1000x, c) analiza składu chemicznego w poszczególnych punktach, d) wyniki analizy składu chemicznego w poszczególnych punktach, e) wyniki tabelaryczne



Rys. 7. Zdjęcie mikrostruktury stopu aluminium 7075.

Wpływ parametrów technologii elektroerozyjnego cięcia kompozytów diamentowych na jakość krawędzi oraz powierzchni po elektroerozji.

W wyniku badań przeprowadzono kształtowanie dwóch gatunków kompozytów technologią WEDM przy różnych kątach cięcia.

Analizowano: -Chropowatość powierzchni kompozytu po ostrzeniu technologią WEDM -Wpływ kąta ostrzenia na chropowatość -Wpływ wielkości ziaren diamentu na chropowatość As result of the eroding test, diamond composites by WEDM at different cutting angle, were analyzed: Composite surface roughness after cutting by WEDM The impact on the roughness of the cutting angle Effect of size diamond grain on the roughness

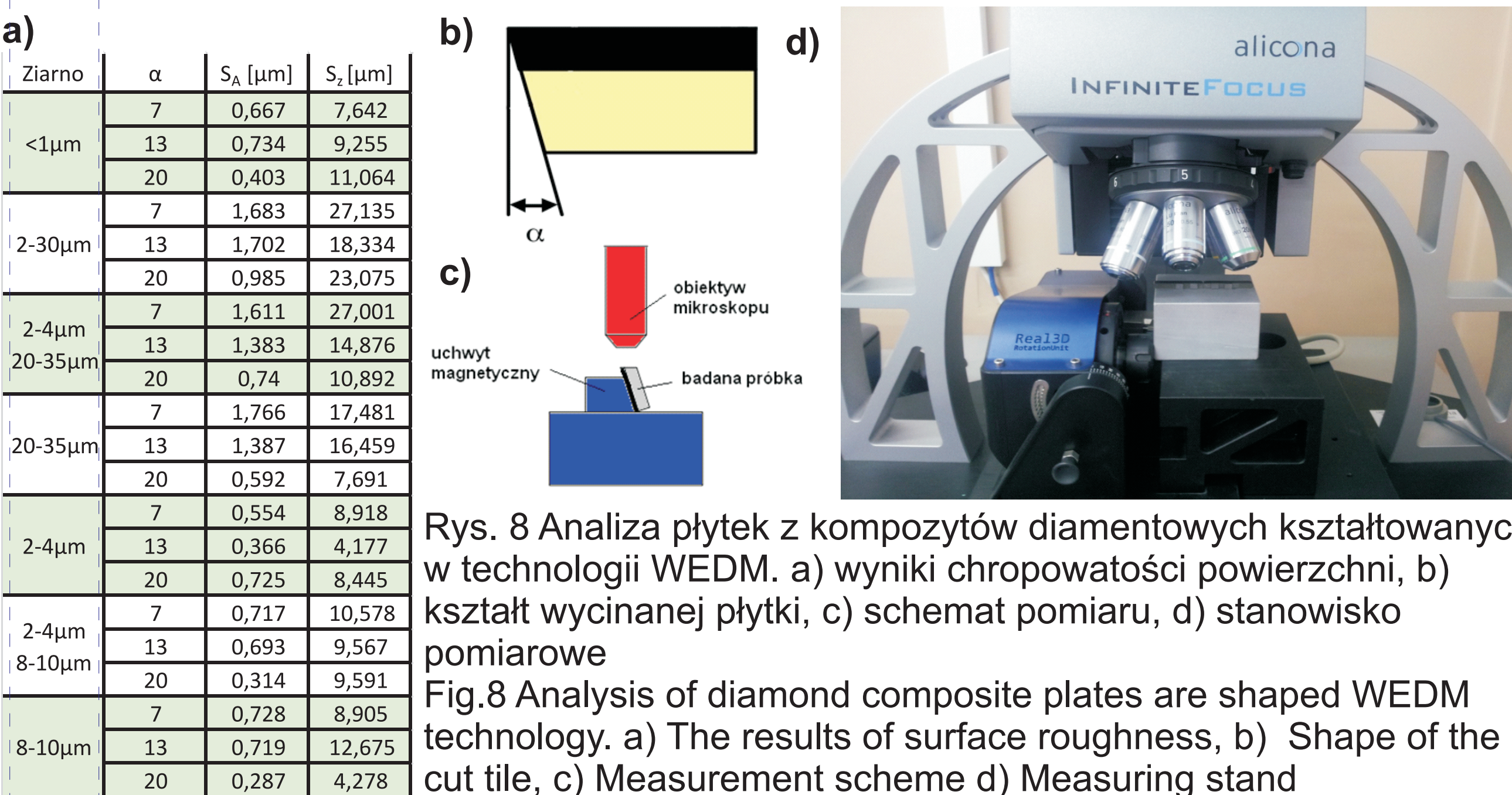
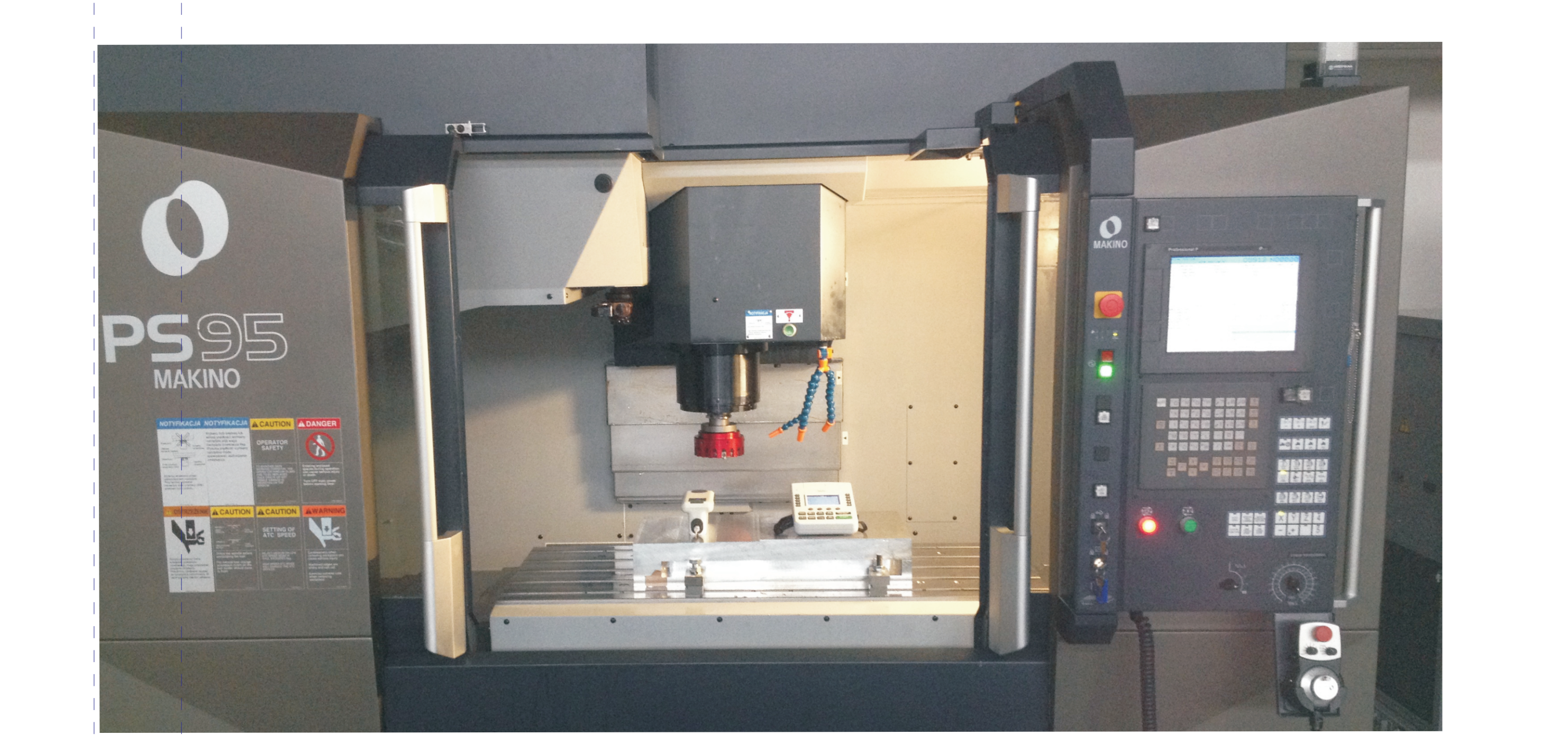


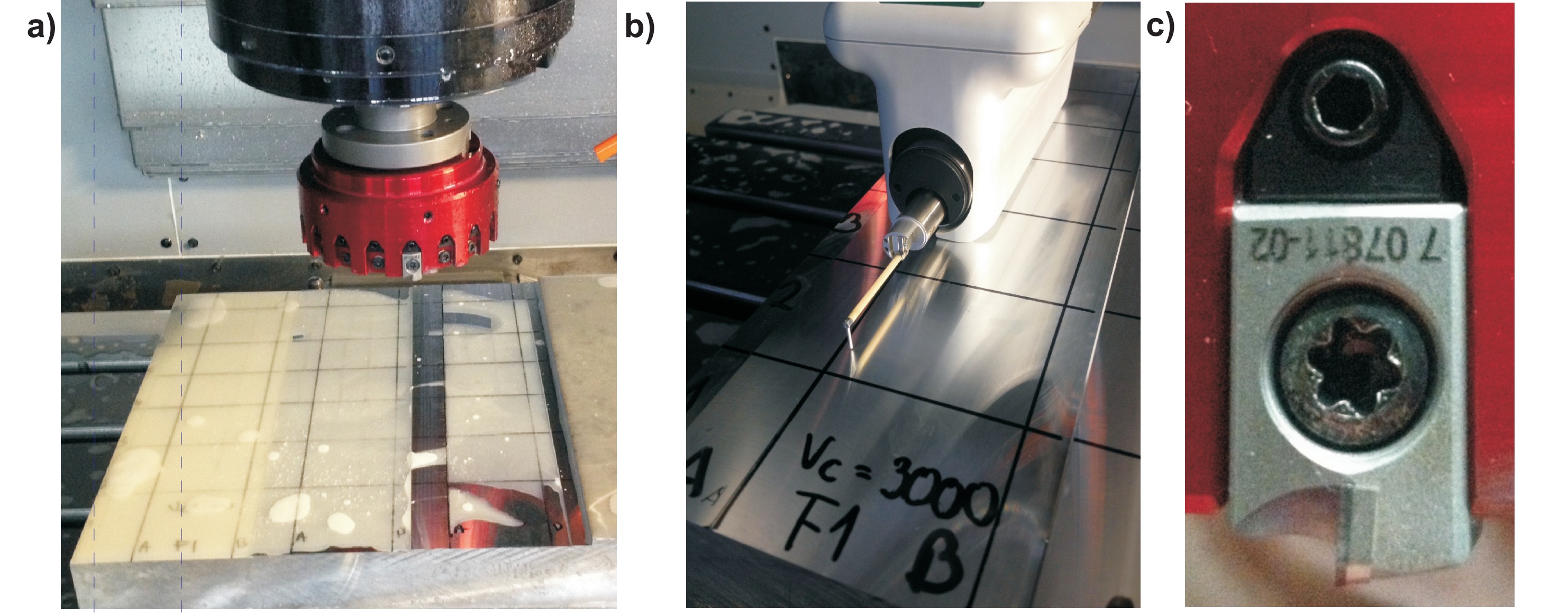
Fig.8 Analysis of diamond composite plates are shaped WEDM technology. a) The results of surface roughness, b) Shape of the cut tile, c) Measurement scheme d) Measuring stand

Wpływ parametrów prędkości skrawania oraz posuwu na chropowatość powierzchni po wysokowydajnym frezowaniu stopów aluminium 7075 głowicą z wkładkami z PKD.



Rys. 10. Stanowisko badawcze - Frezarka Makino Ps95, Profilografometr Mahr, materiał obrabiany Al 7075. Głowica wraz z płytkami PKD

Fig. 10 The test stand - Makino Milling Machine Ps95, Mahr roughness measurments, Workpiece - Al 7075, Milling head with PCD plates



Rys. 11 a) Schemat frezowania, b) pomiar chropowatości, c) testowane wkładki do badań.

Fig 11 Diagram of the milling and inserts used for the test.

a) Zależności parametrów badawczych od prędkości skrawania i posuwu

Parametry	Wpływ
Prędkość skrawania: Vc	Wzrost chropowatości powierzchni
Prędkość posuwowa: Fz	Wzrost chropowatości powierzchni

b) Wyniki pomiarów chropowatości powierzchni

Prędkość skrawania [m/min]	Prędkość posuwowa [mm/min]	Wzrost chropowatości
3000	0.08	Wzrost
3000	0.10	Wzrost
3000	0.12	Wzrost
3000	0.16	Wzrost
4000	0.08	Wzrost
4000	0.10	Wzrost
4000	0.12	Wzrost
4000	0.16	Wzrost
5000	0.08	Wzrost
5000	0.10	Wzrost
5000	0.12	Wzrost
5000	0.16	Wzrost

Rys. 12 a) Zależności parametrów badawczych od prędkości skrawania i posuwu, b) wyniki pomiarów chropowatości powierzchni po obróbce

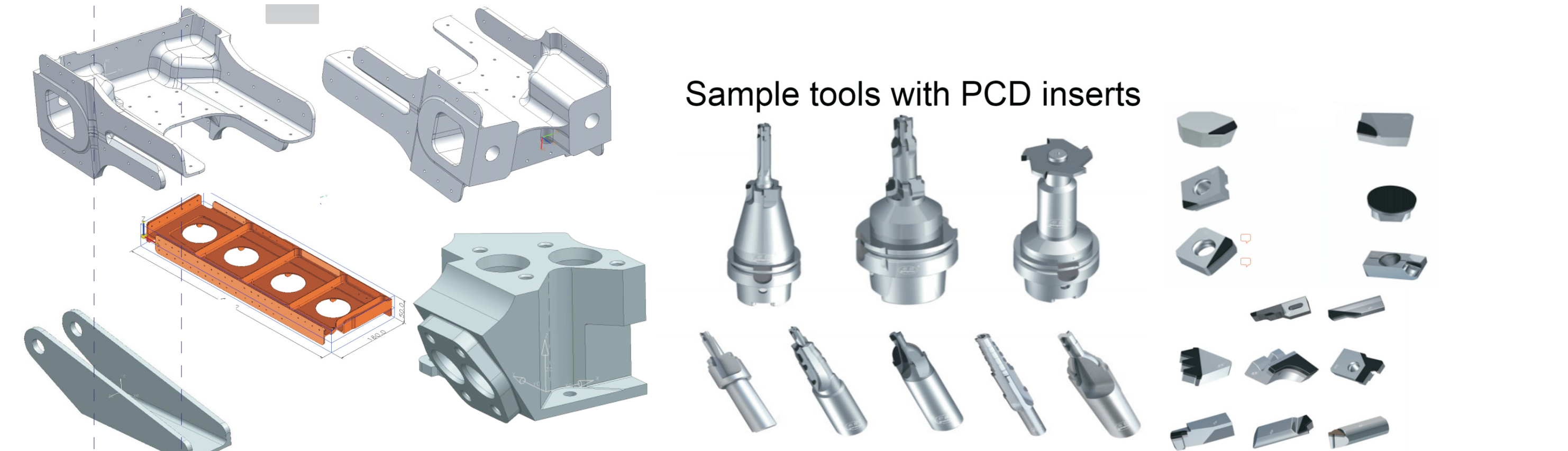
Fig 12 a) Parameters for the performance test high-milling, b) the results of measurement of surface roughness after milling.

Wnioski Conclusions

Podczas przeprowadzonych testów szybkościowego frezowania następujące wnioski: -zmiana parametrów skrawania, a w szczególności posuwu na ostrze powoduje spadek chropowatości powierzchni -zastosowanie bardzo wysokich parametrów skrawania ograniczone jest przez sztywność maszyny. Zmiana kierunku frezowania (osi posuwu wrzeciona) ma bardzo duży wpływ na jakość powierzchni. -technologia obróbki ostrzy płytek z kompozytów diamentowych oraz wielkość zastosowanego ziarna do ich wytworzenia ma decydujący wpływ na jakość powierzchni po kształtowaniu elektroerozyjnym oraz czasie jego wykonania.

Przykłady współpracy z przemysłem lotniczym Collaboration with aviation industry

Wysoko wydajne frezowanie stopów aluminium, wykorzystywane jest do wykonywania integralnych elementów konstrukcji lotniczych. High performance milling of aluminum alloys is used for production of integral elements of aircraft structures.



Przykłady współpracy z przemysłem lotniczym Collaboration with aviation industry

- PZL Świdnik - frezy trzpieniowe PCD frezy kulowe PCD
- PZL Mielec - frezy trzpieniowe PCD
- WSK PZL Rzeszów
- Mapal Narzędzia Precyzyjne
- Bryk
- Ultratech

Wskaźniki realizacji celów projektu Indicators of the project

Publikacje:
1. R. Ostrowski, P.Tyczynski, R.Śliwa. *Development of tools with blades based on diamond materials for the aviation industry*, 10th Int. Conference „Supply on the wings” - Monachium - Niemcy - planowana

Referaty:
1. Ostrowski Robert, Tyczynski Piotr, Romana Śliwa. *The impact of technology of edge forming tools with diamond composite inserts on roughness of surface Al 7075 aerospace parts in HSM* 10th Int. Conference „Supply on the wings” Frankfurt, Germany.

Prace magisterskie w realizacji
Wpływ parametrów technologii elektroerozyjnego cięcia kompozytów diamentowych na jakość krawędzi oraz powierzchni po elektroerozji.
Stanisław Buszta
Promotor: prof. dr hab. inż. Romana Ewa Śliwa.
Wpływ geometrii płytki dołączającej w głowicach z ostrzami PKD na chropowatość powierzchni po frezowaniu wysokowydajnym lotniczym stopów aluminium.
Marek Zwolak
Promotor: prof. dr hab. inż. Romana Ewa Śliwa.
Prace doktorskie w realizacji:
„Efektywność elektroerozyjnego kształtowania ostrzy narzędzi z kompozytów diamentowych stosowanych do obróbki stopów tytanu i aluminium w przemyśle lotniczym”. - Robert Ostrowski, Promotor: prof. dr hab. inż. Romana Ewa Śliwa, czerwiec 2012