



Politechnika
Wroclawska



Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii

Digital
Mining
Center

Prezentacje projektów EIT RM na PWr



Department of Mining
and Geodesy



Co-funded by the
European Union



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska

Innowacyjny młot do rozdrabniania brył nadgabarytowych w eksploatacji rud miedzi - projekt ECHO

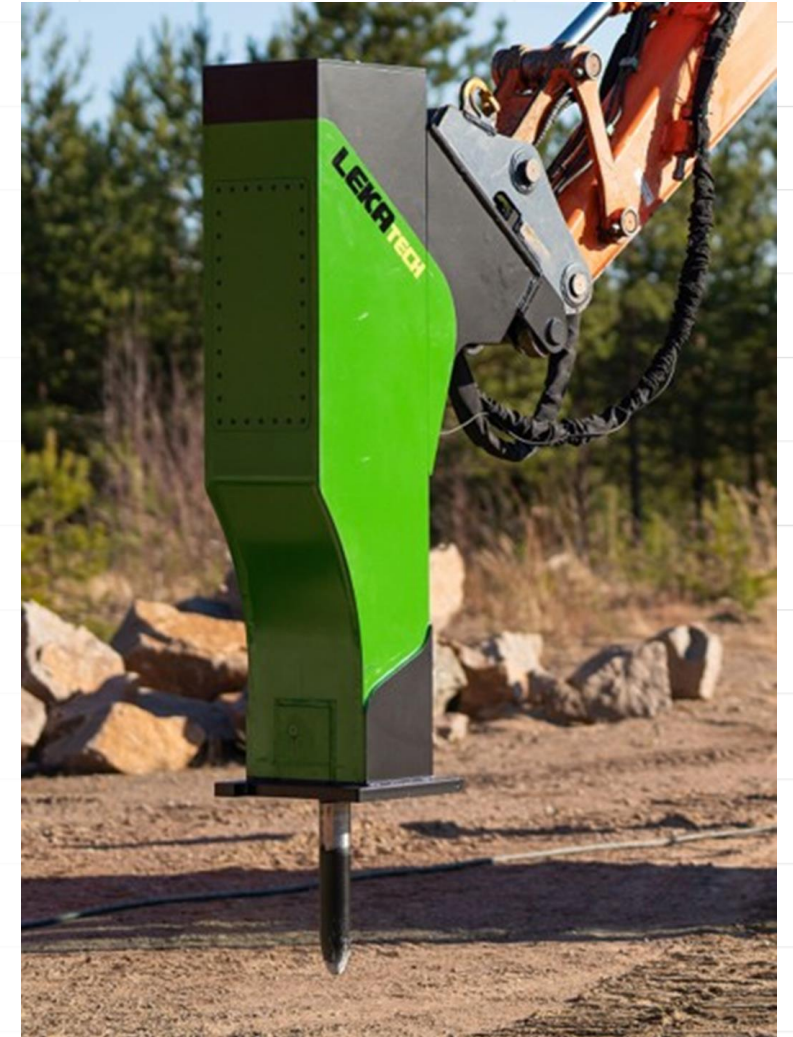


LEKATECH

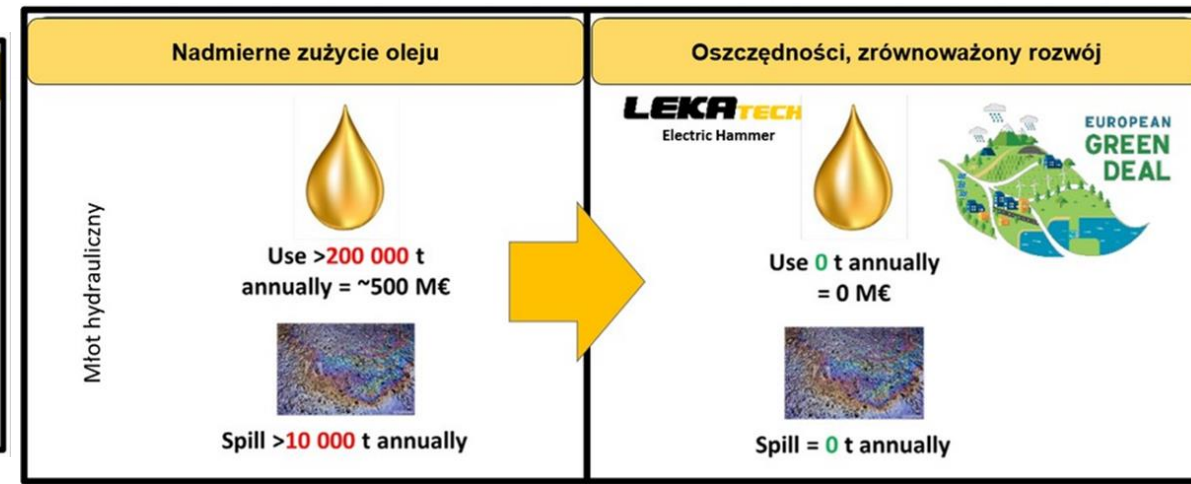
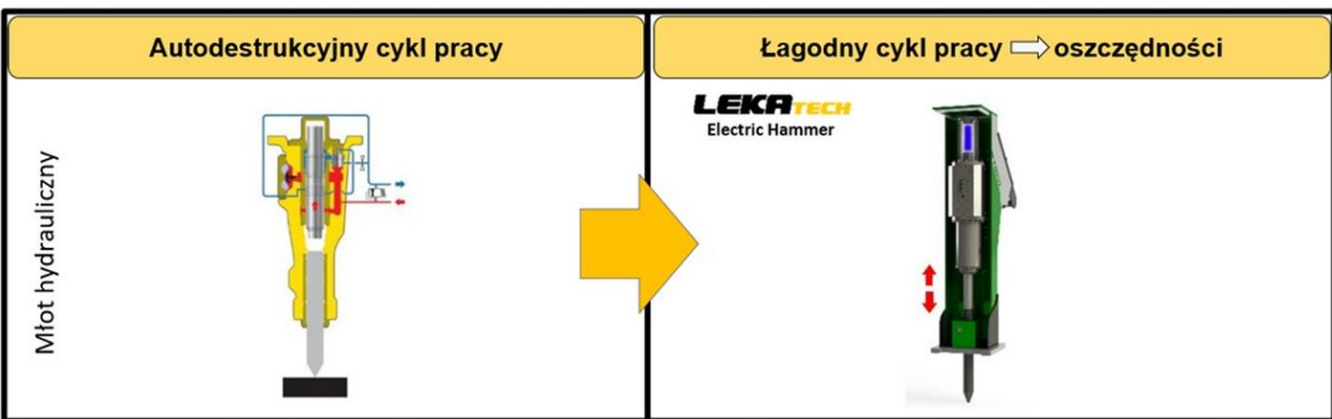
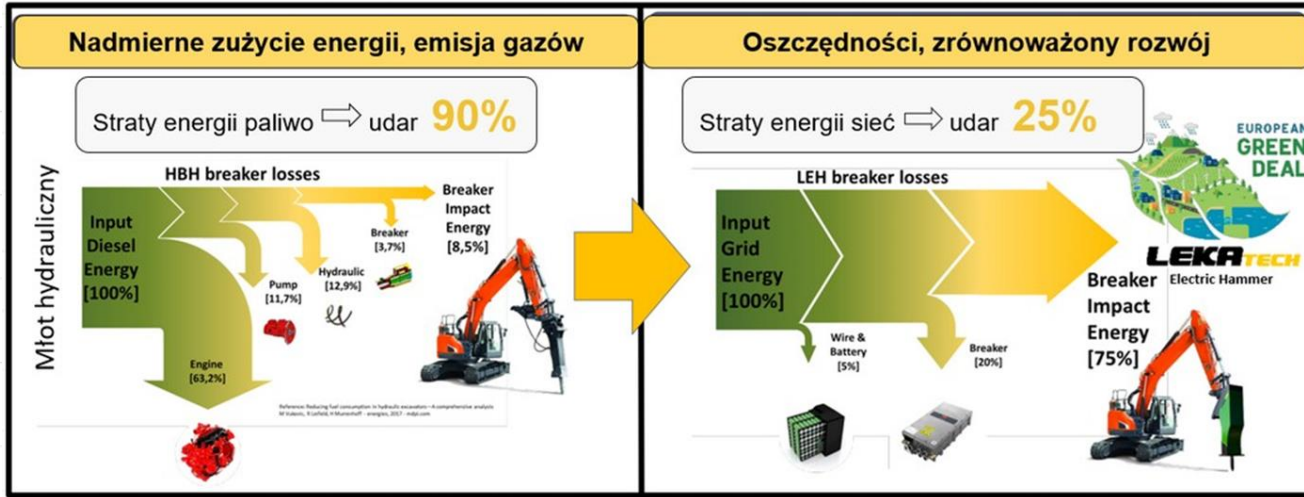


Cel projektu

- Współtworzenie i walidacja młota elektrycznego Lekatech (LEH) w trzech różnych środowiskach pilotażowych i produkcyjnych,
- Udoskonalenie LEH poprzez uwzględnienie wymagań rynkowych, osiągając TRL 9 (od TRL 7) ,
- Badanie cyfrowej transformacji procesu rozdrabniania w celu zaspokojenia potrzeb interesariuszy,
- Komercjalizacja, zwiększenie skali i replikacja LEH,
- Zwiększenie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników zgodnie z nowymi przepisami,
- Wsparcie transformacji maszyn górniczych w technologii zeroemisyjne.



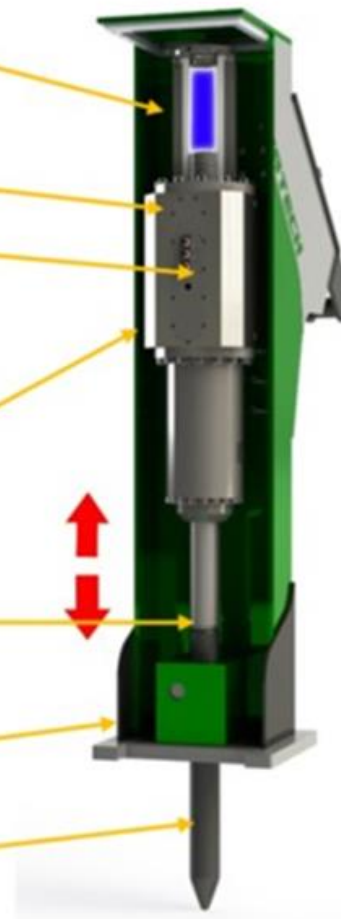
Młoty hydrauliczne - problemy



Lekatech Electric Hammer (LEH) - budowa



- Gazowy akumulator hydrauliczny
- Rurowy silnik liniowy składający się z:
 - stojana
 - magnesu trwałego
- Falownik i jednostka sterująca
- Rama
- Młot
- Obudowa
- Dłuto



Możliwości wykorzystania danych 3D ze skaningu laserowego do analizy numerycznej rozptyłu powietrza w wyrobiskach górniczych - projekt VOT3D



VOT3D

Ventilation Optimizing Technology based on 3D-scanning



Wrocław University
of Science and Technology



Department of Mining
and Geodesy



Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii



Politechnika Wroclawska

Problematyka projektu

Wentylacja kopalń jest jednym z najbardziej **energochłonnych** procesów związanych z utrzymaniem ruchu podziemnego zakładu górniczego.

Według różnych szacunków, od **25 do 50 %** energii elektrycznej zużywanej w podziemnych zakładach górniczych związane jest z procesem przewietrzania kopalń.

Rocznie KGHM Polska Miedź S.A. zużywa **2,5 TWh** energii elektrycznej, która kosztuje ponad **1 mld zł (250 mln €)**. Około **40%** tych kosztów dotyczy wentylacji kopalń (**1 TWh, 100 mln €**).

Ponieważ proces dostarczania świeżego powietrza do miejsc pracy pod ziemią jest silnie zależny od geometrii wyrobisk, **projekt VOT3D** ma na celu zbadanie możliwości **optymalizacji** tego procesu dzięki **modelowaniu i projektowaniu sieci wentylacyjnych** w oparciu o **rzeczywistą geometrię wyrobisk**, uzyskaną za pomocą skaningu laserowego.

Problematyka projektu



Zmiana geometrii wyrobisk w czasie eksploatacji – zaciskanie wyrobisk



Nierównomierność powierzchni ociosów, stropu i spągu wyrobisk



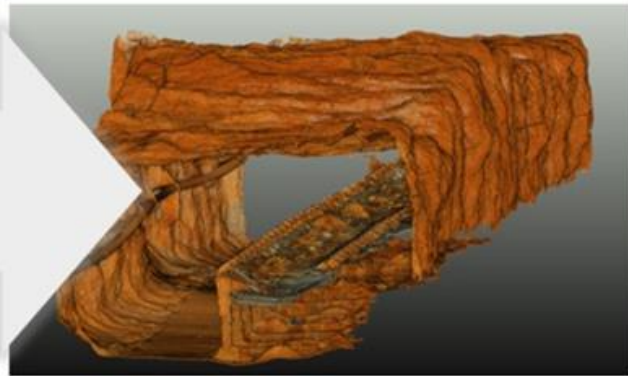
Zmienność kierunku zapadania wyrobisk w osi poziomej i pionowej



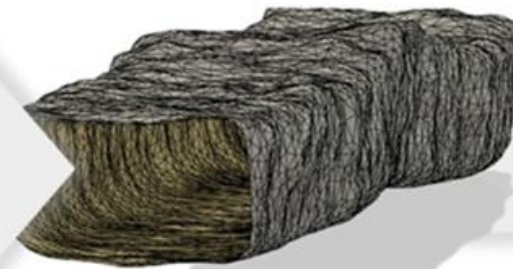
Założenie projektu



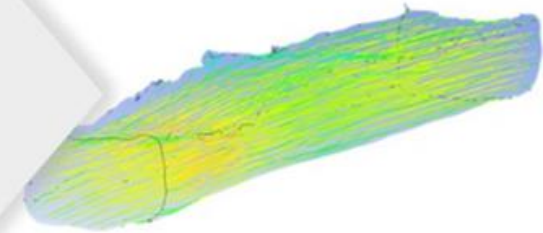
Skaning 3D



Chmura punktów 3D



Model przestrzenny

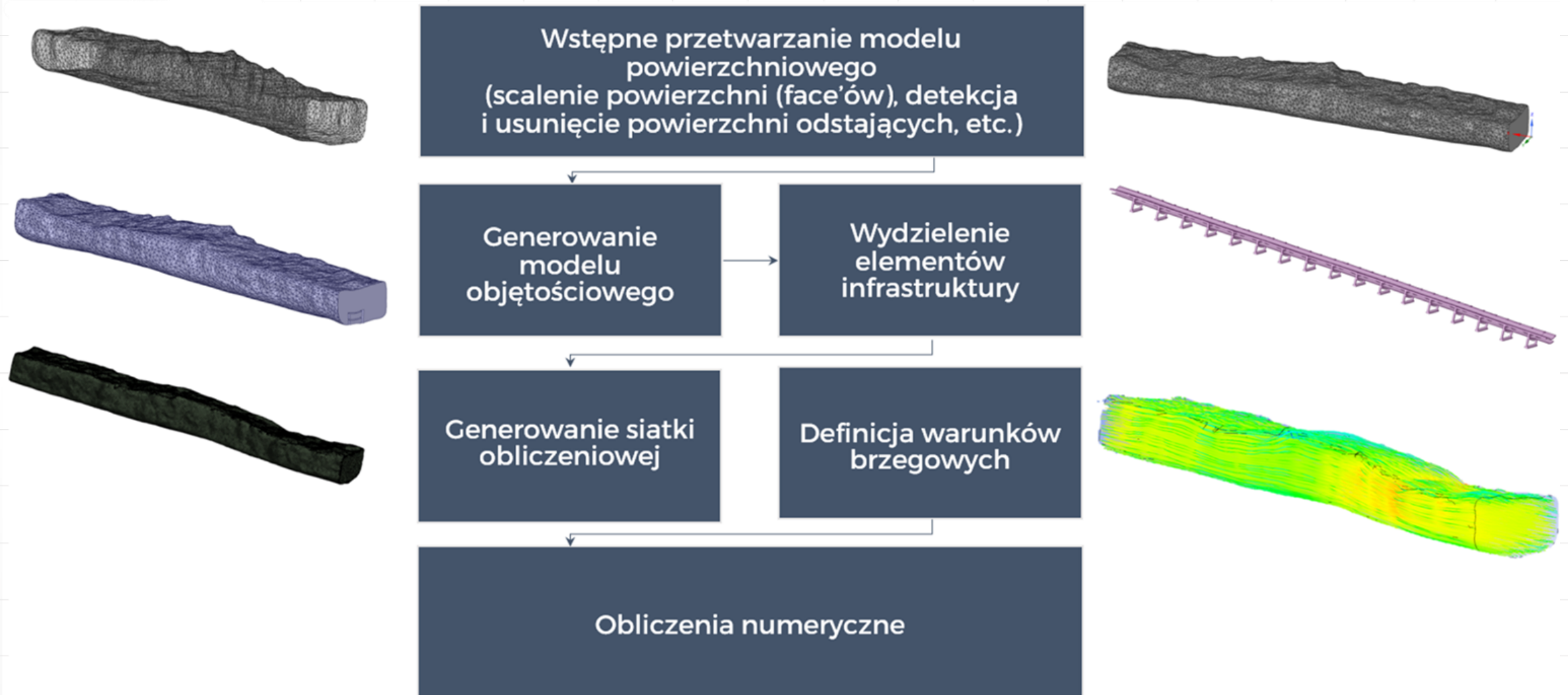


Rozpływ powietrza

Przetwarzanie danych pomiarowych



Dyskretyzacja domeny obliczeniowej i obliczenia



OPMMO

Operational Monitoring of Mineral Crushing Machinery



Wrocław University
of Science and Technology



Tampere University
Tampere University of Applied Sciences



KGHM CUPRUM
CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE



ameplus
systemy sterowania



Department of Mining
and Geodesy



Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii

Digital
Mining
Center



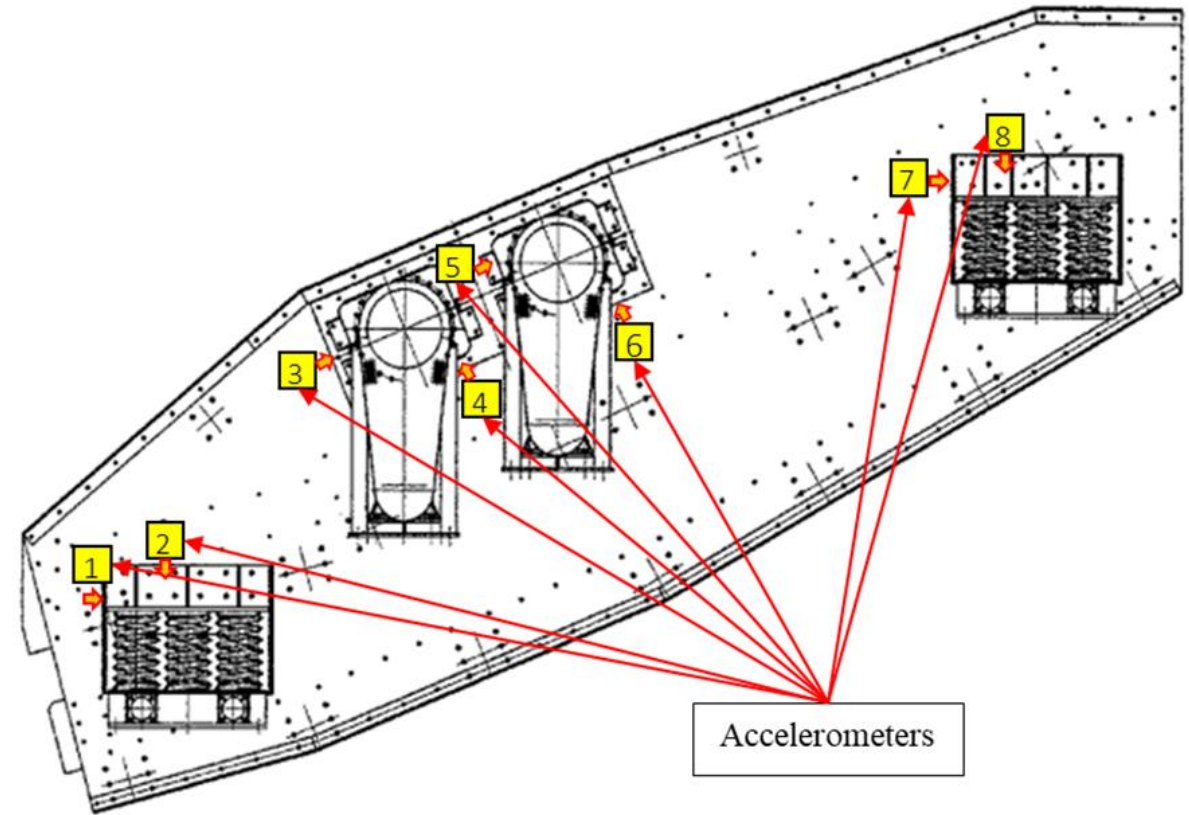
RawMaterials
Connecting matters

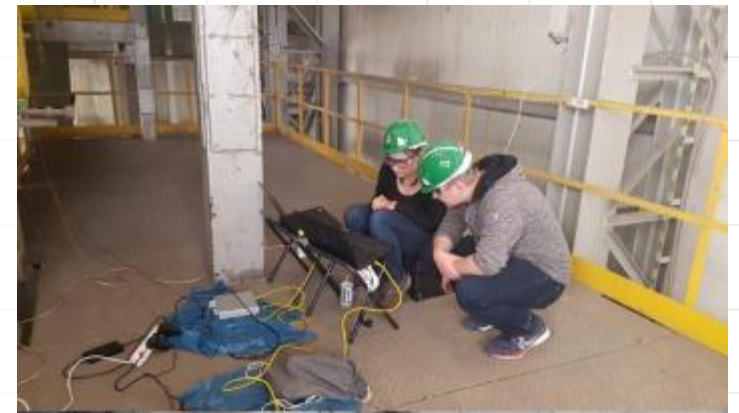


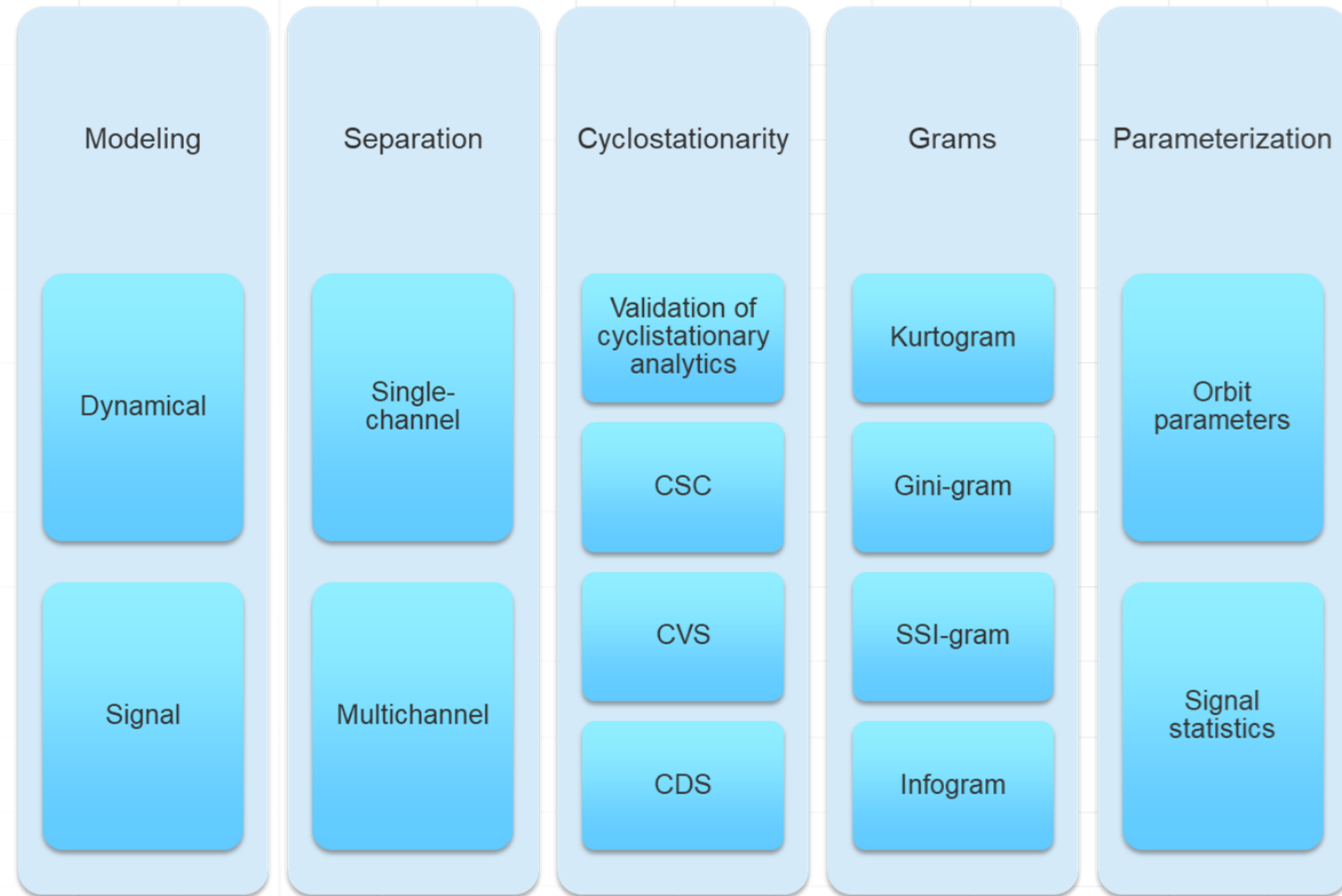
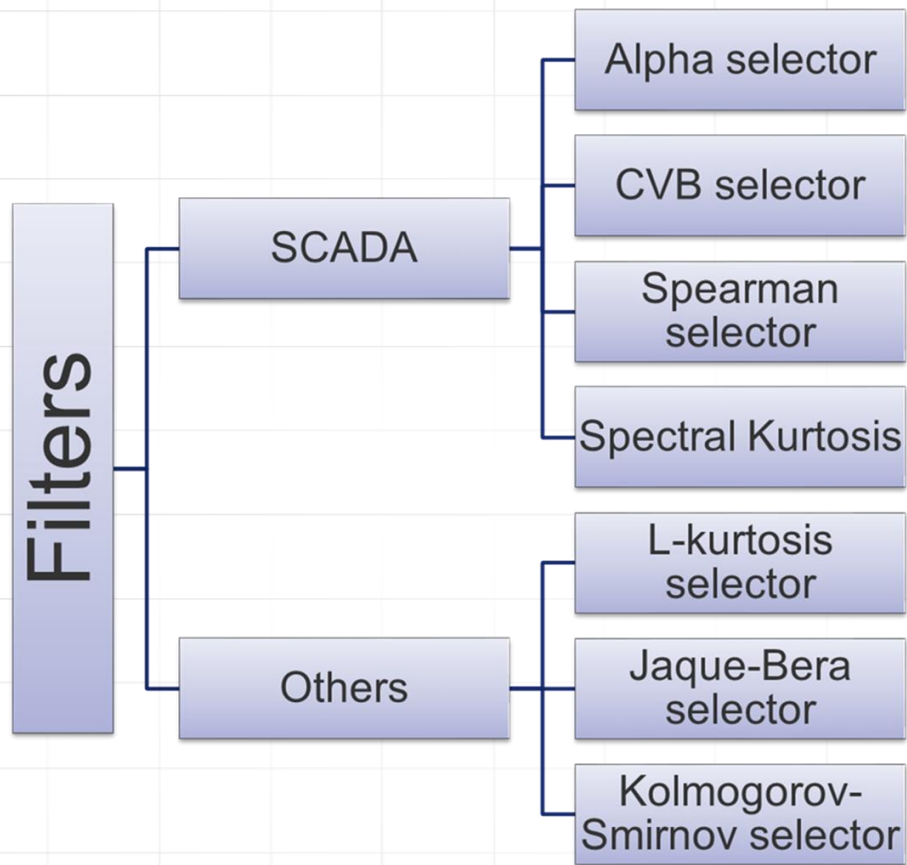
Co-funded by the
European Union



Politechnika Wroclawska







OPMO.PLUS Analyzer

Start Selector Analysis Time-Varying Statistics Spectral Analysis Orbit Analysis Long-Term Statistical Analysis About

Load File Save Profile Load Profile Add Profile to report Loaded profile: N/A

Sampling Frequency: Enter Manually, Select Variable, Fs [Hz]: 0, Option 1

Machine description: Machine name tag: N/A, Machine operator: N/A, Machine type: N/A, Analysis commissioned by: N/A, Machine model: N/A, Date of installation: mm/dd/yyyy, Investigated element: N/A, Last repair: mm/dd/yyyy, Element type/model: N/A, Cause of failure (last repair): N/A

Suspension: Spring parameters: Mean diameter [mm]: 0, Wire diameter [mm]: 0, Number of collings: 0, Number of springs in set: 0, Mass of the screen [kg]: 0, Machine fill coefficient [0-1]: 0, Spring free length [mm]: 0, Shear module [MPa]: 0, Pitch [mm]: 0

Diagram of a spring with labels: Wire Dia. d, Mean Dia. D, Pitch, p, Free Length L₀, W, Length, Width, θ

Bearing: Parameters: D1 [mm]: 0, Nb: 0, D2 [mm]: 0, beta [deg]: 0, Bd [mm]: 0, RPM: 0, Calculate Frequencies

Frequencies: BFFO [Hz]: 0, BFFI [Hz]: 0, BSF [Hz]: 0, FTF [Hz]: 0, Detection: BFFO, BFFI, BSF, FTF

Orbit tolerances: Theta min [deg]: 0, Theta max [deg]: 0, Length min [mm]: 0, Length max [mm]: 0, Width min [mm]: 0, Width max [mm]: 0

Diagram of a bearing with labels: D₁, D₂, P_D = $\frac{D_1 + D_2}{2}$, N_B = Number of balls, β = Contact angle, B_D

OPMO.PLUS Analyzer

Start Selector Analysis Time-Varying Statistics Spectral Analysis Orbit Analysis Long-Term Statistical Analysis About

Select Variable: signal, Select Column: 1

Calculated Selectors: Spectral Kurtosis, CVB Selector, Jarque-Bera Selector, Bandpass Filter

Envelope Spectra: ES of signal filtered with Spectral Kurtosis, ES of signal filtered with CVB Selector, ES of signal filtered with Jarque-Bera Selector, ES of signal filtered with Bandpass Filter

Filtered signal compared to input: Analyzed Signal, Filtered with Spectral Kurtosis, Filtered with CVB Selector, Filtered with Jarque-Bera Selector, Filtered with Bandpass Filter

Selector Diagnostics: SK: Green, Alpha: Grey, CVB: Red, Spearman: Grey, L-Kurtosis: Grey, JB: Green, Filter: Red

START, Add to report

OPMO.PLUS Analyzer

Start Selector Analysis Time-Varying Statistics Spectral Analysis Orbit Analysis Long-Term Statistical Analysis About

Select Variable: signal, Select Column: 1

Spectra: Spectrum, Env. Spectrum

Harmonics: On/Off, Frequency [Hz]: 30.7, Amount: 10

Spectrogram: Spectrogram

Spectral Diagnostics: Cyclic impulses: Red

Spectrum: Amplitude vs Frequency [Hz] plot showing peaks at various frequencies.

Spectrogram: Heatmap of Amplitude vs Frequency [Hz] vs Time [s].

START, Add to report

OPMO.PLUS Analyzer

Start Selector Analysis Time-Varying Statistics Spectral Analysis Orbit Analysis Long-Term Statistical Analysis About

Select Variable X: S_RDH_08, Select Variable Y: S_RDV_08, Select Column: 1

Horizontal Component: Amplitude vs Time [s] plot.

Vertical Component: Amplitude vs Time [s] plot.

Phase Space Plot: Velocity [m/s] vs Displacement [mm] plot showing a closed loop. Horizontal size: 7.15 mm, Vertical size: 0.07 m/s, Form factor: 9.8 1/s.

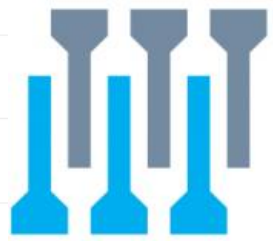
Orbit: Displacement [mm] vs Displacement [mm] plot showing a linear relationship. Equation: $y = 1.2464x + 0.0221$, Angle: 51.2596°, Length: 9.2 mm, Width: 0.2 mm.

Input data unit: g, m/s², m/s, m

Orbit Diagnostics: Angle: Red, Length: Green, Width: Green

Natural frequency [Hz]: 0.4806

START, Add to report



MAMMA

Maintained Mine and Machine



Wrocław University
of Science and Technology

KGHM CUPRUM
CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE



DMT



TU Clausthal
Clausthal University of Technology



KGHM
POLSKA MIEDŹ

RWTH RHEINISCH-
WESTFÄLISCHE
TECHNISCHE
HOCHSCHULE
AACHEN

RI. SE

LTU | **BUSINESS AB**



Department of Mining
and Geodesy



Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii

Digital
Mining
Center

eit RawMaterials
Connecting matters



Co-funded by the
European Union



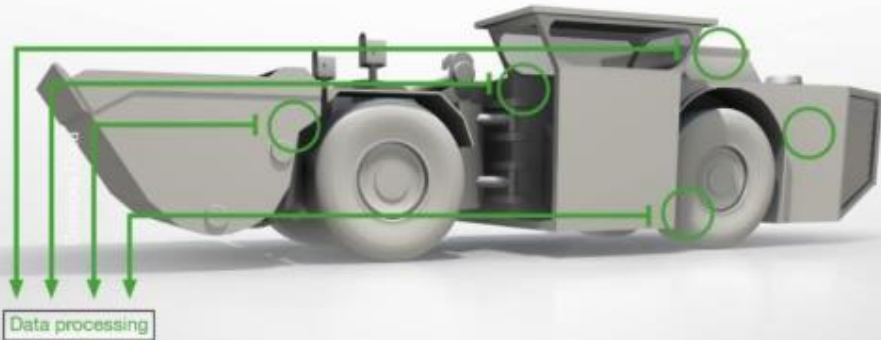
Politechnika Wroclawska

- Perfect timing of maintenance
- Detecting unfavorable operating conditions
- Optimizing maintenance intervals
- Improving overall reliability and availability of machines

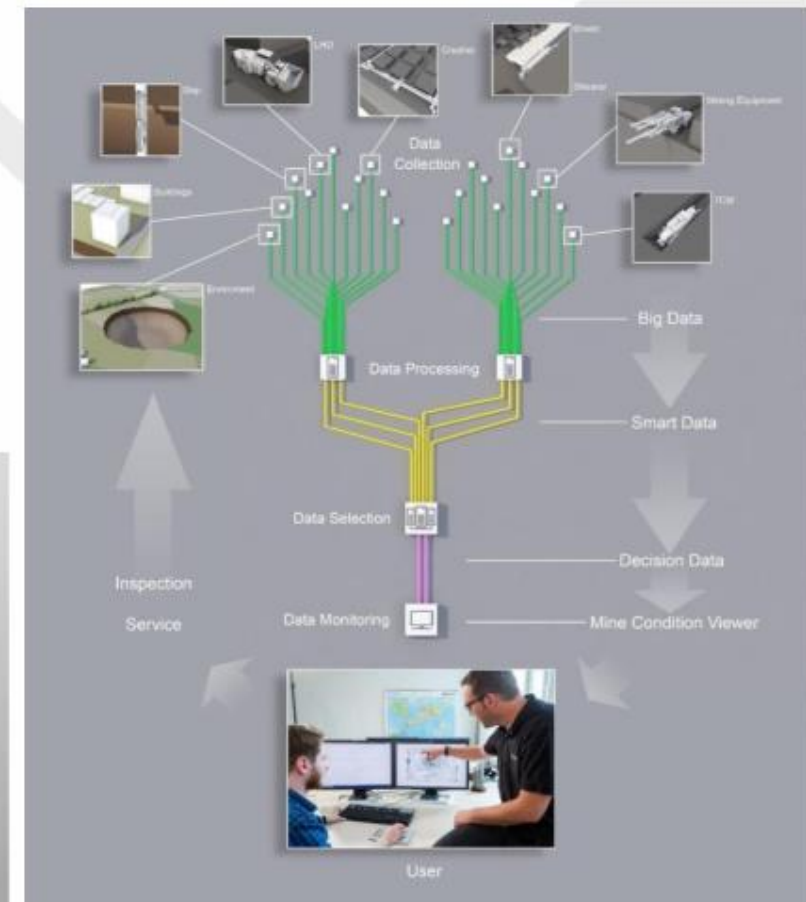
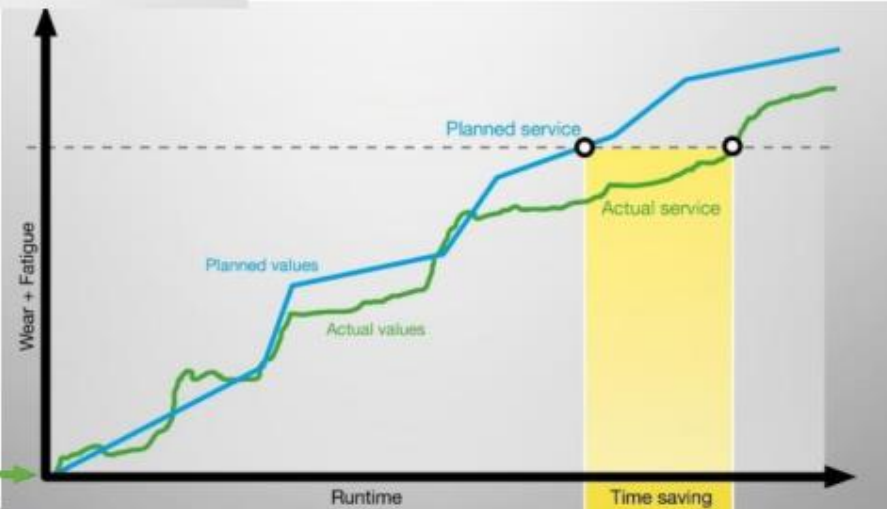


 **MAMMA**
Maintained Mine and Machine

Sensor data from the controlsystem

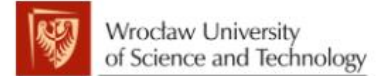


Prolonged and innovative mining machines utilisation by optimized maintenance and avoiding unfavorable operating conditions



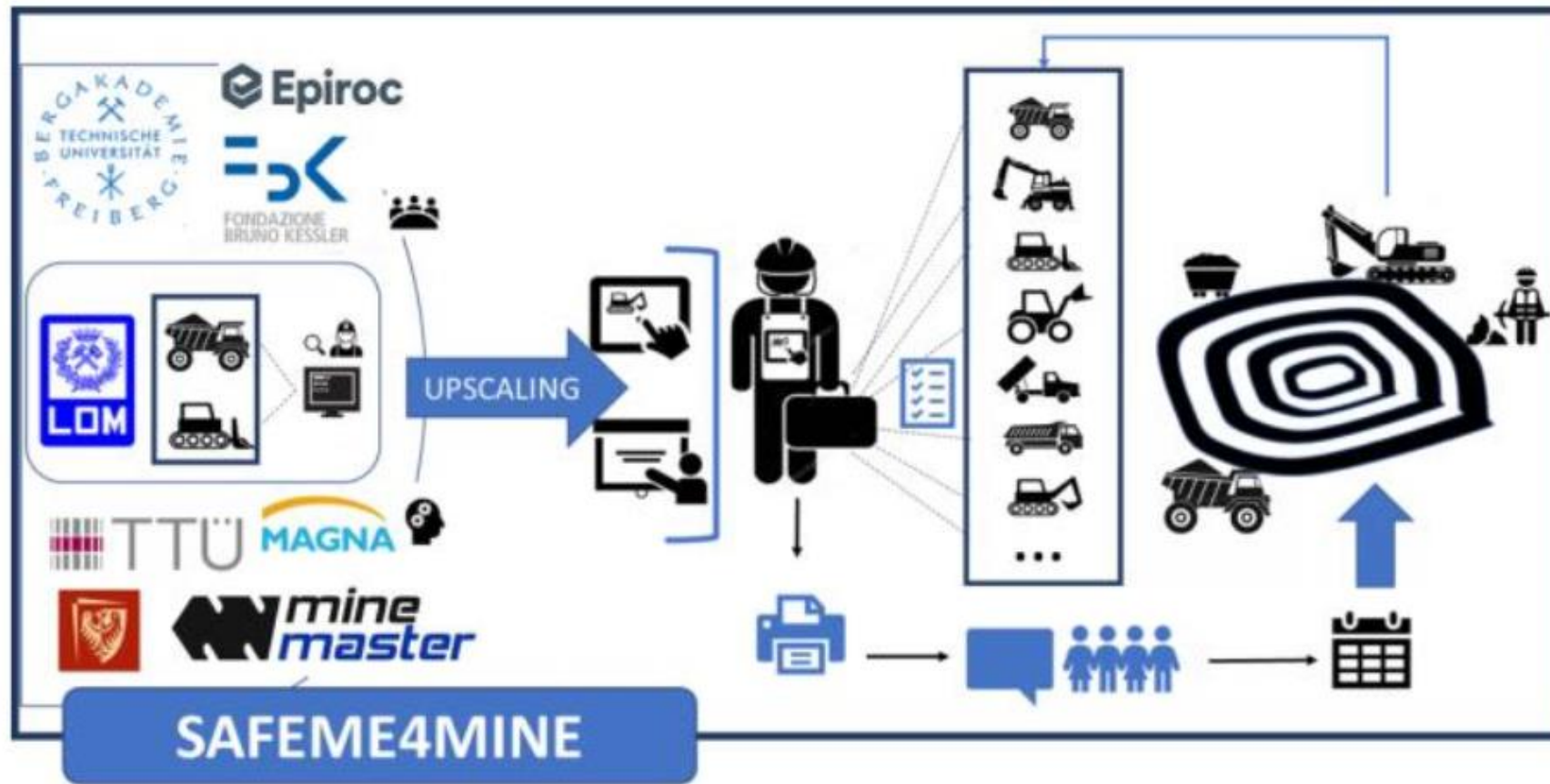
SafeMe4Mine

Preventive Maintenance system on safety devices of Mining Machinery



SafeMe4Mine

Preventive Maintenance system on safety devices of Mining Machinery



Dziękuję za uwagę



Department of Mining
and Geodesy



Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii

Digital
Mining
Center



Co-funded by the
European Union



Politechnika Wroclawska