# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

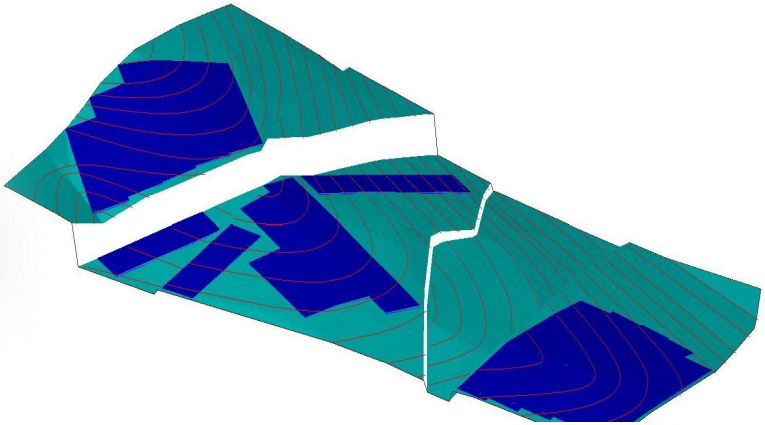
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

Leica Geosystems

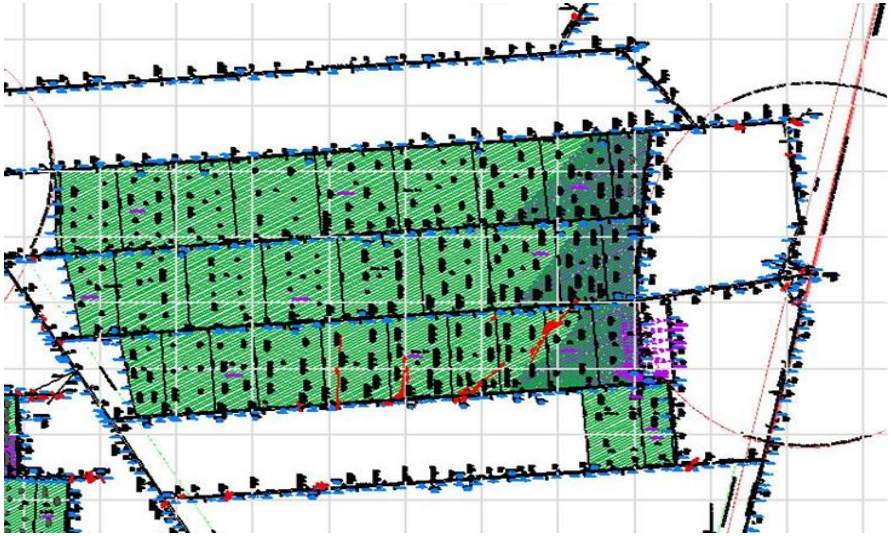
Politechnika Śląska

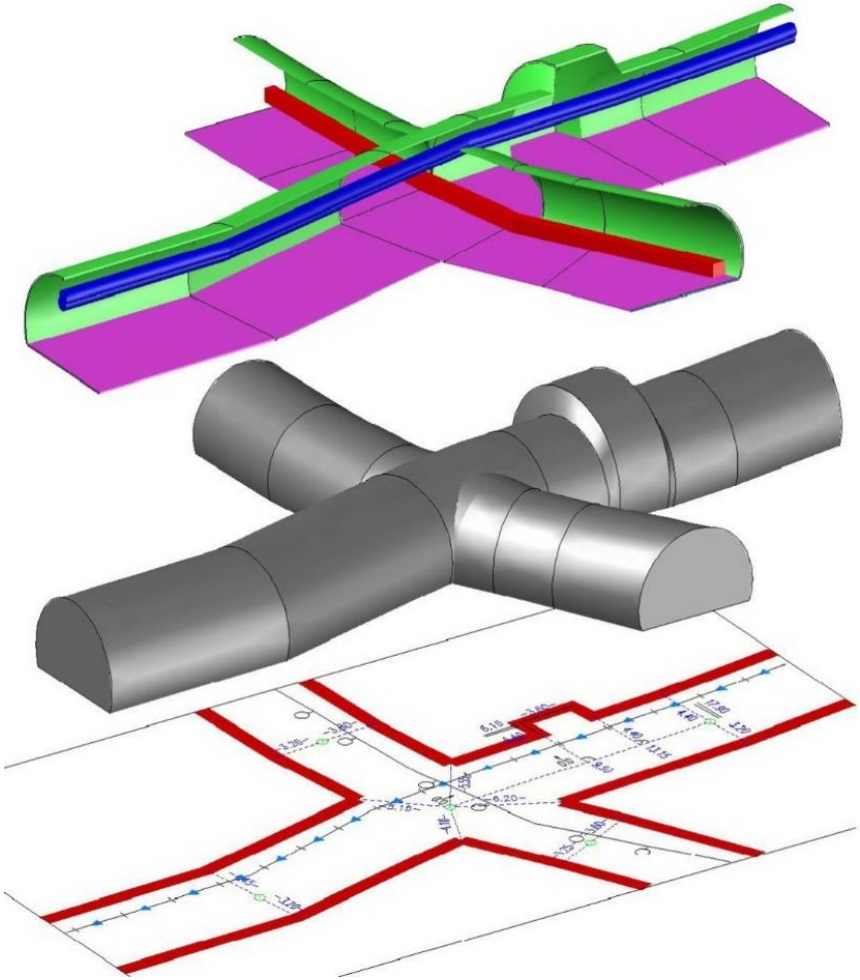
System Obsługi
Kopalnianych
Map Numerycznych



**1993 r - KWK Katowice**

**2021 r –JSW, PGG, Węglokoks, Tauron, SRK, Silesia, Dębieńsko ...**





10.10. Grupa Vector Software - wdrożenia w branży górniczej

10.30. Aktualny stan przepisów prawa geodezyjnego (V. Sokoła-Szewioła).

11.10. Podstawy pracy w BricsCAD (A. Bośka).

11.30. Wprowadzenie linii nieciągłości do NMZ (M. Poniewiera, V. Sokoła-Szewioła).

11.50. Przekroje geologiczne, korelacja pokładów (A. Mierzejowska, M. Poniewiera).

12.30. Przygotowanie danych prognostycznych (R. Mielimąka, P. Sikora).

12.50. Określenie błędu pomiaru objętości hałd (M. Pomykoł, M. Poniewiera).

13.10. Metoda analityczno-numeryczna dla określenia odporności otworów wielkośrednicowych na wpływy eksploatacji górniczej (Ryszard Mielimąka).

13.30. Modelowanie bezpośrednie maszyn i urządzeń (A. Bośka).

13.50. Moduły Tąpań, Wentylacji i Przygotowania Produkcji (M. Żogała).

14.10. Budowa przestrzennego modelu wyrobisk (J. Orwat, A. Mierzejowska, M. Żogała).

14.20. Przygotowanie map do wydruku (M. Poniewiera).

16.00. Prezentacja nowoczesnego sprzętu geodezyjnego (Leica Geosystems).

16.30. Wprowadzenie do programów prognozujących deformację terenu (M. Pomykoł).

17.00. Dane geologiczne na numerycznych mapach stosowanych w górnictwie węgla kamiennego (Z. Małolepszy, R. Maślanka, K. Markiewicz, W. Okońska)

17.15. Współczesne metody modelowania przemieszczeń (P. Sikora).

17.30. Modelowanie powierzchni pokładu i terenu (A. Bośka).

17.50. Praca z chmurami punktów (A. Bośka).

18.20. Zakończenie drugiej części obrad.

Politechnika Śląska

GEO LISP System Obsługi Kopalnianych Map Numerycznych

BricsCAD®

VECTOR SOFTWARE GROUP

# AGENDA

| Piątek, 24 września | Sobota, 25 września |
|---|---|
| 12.10. Przerwa kawowa. | 8.00. Śniadanie. |
| 15.00. Obiad. | 10.00. Zakończenie konferencji. |
| 19.00. Bankiet. | 10.00 – 12.00. Stoisko informacyjne |

Doba hotelowa zaczyna się o godzinie 14.00 i kończy się o godzinie 12.00

Zgodnie z: „Wytycznymi dla organizatorów spotkań biznesowych, szkoleń, konferencji i kongresów w trakcie epidemii SARS-CoV-2” wydanymi przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii informujemy:

Każdy z uczestników będzie mieć możliwość stacjonarnego udziału w konferencji, z zachowaniem obowiązującego reżimu sanitarnego.

Obowiązek noszenia maseczki będzie wymagany wobec wszystkich uczestników i organizatorów przez cały czas trwania konferencji, w tym również podczas wystąpienia. Obligatoryjna jest również dezynfekcja dłoni oraz zachowanie dystansu społecznego.

## Komitet organizacyjny

dr hab. inż. Ryszard Mielimąka, prof. Pol. Śl

dr hab. inż. Violetta Sokoła-Szewioła, prof. Pol. Śl.

dr inż. Aleksandra Mierzejowska

dr inż. Justyna Orwat

dr inż. Maciej Pomykoł

dr inż. Marian Poniewiera

dr inż. Paweł Sikora

mgr inż. Adam Bośka

mgr inż. Monika Żogała

# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

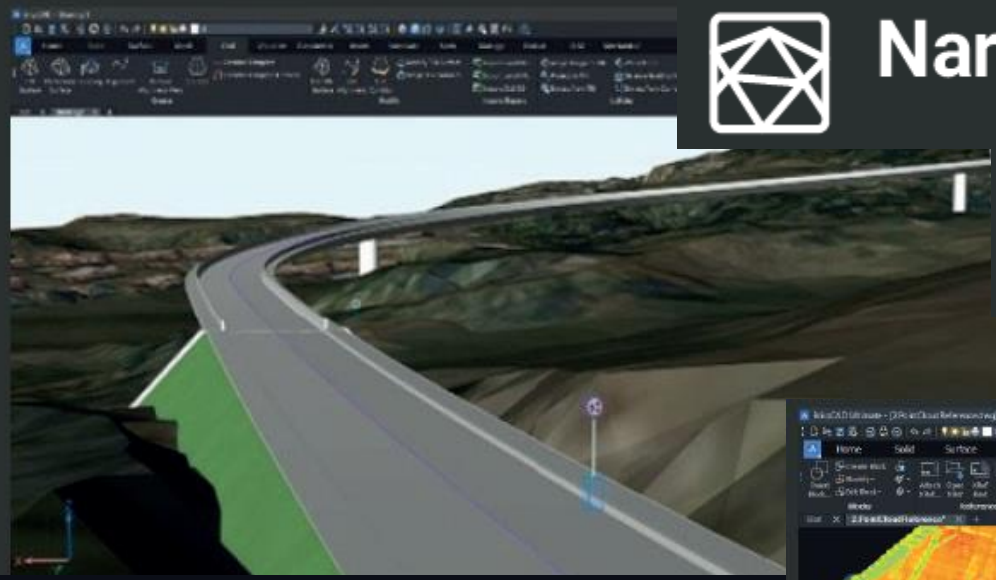
GEO LISP

Leica Geosystems

Politechnika Śląska

# BricsCAD®

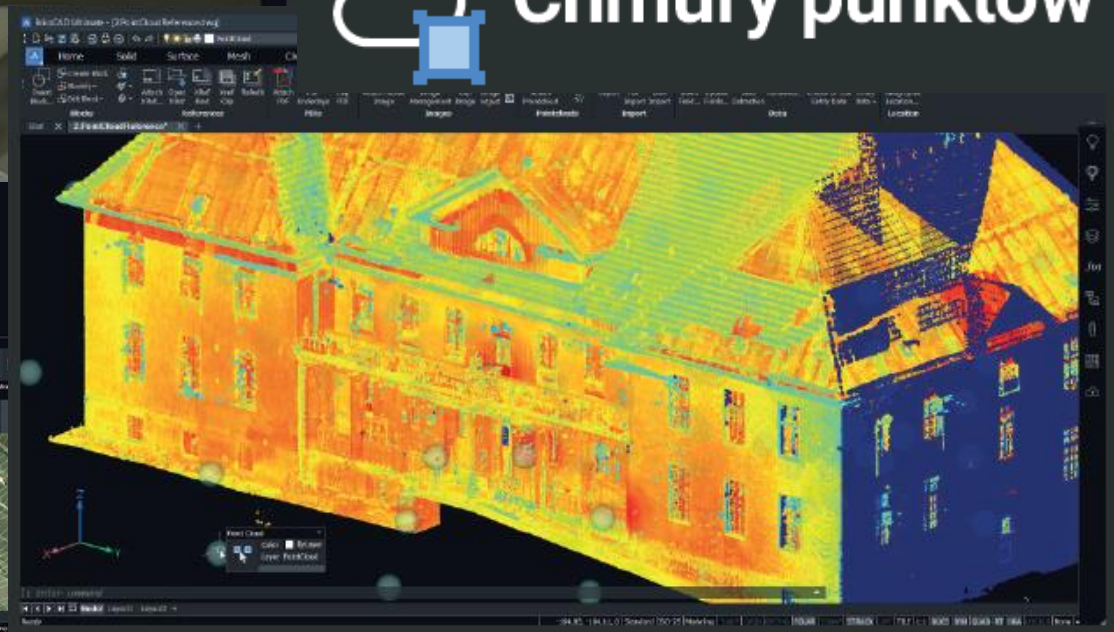
## Innowacyjne narzędzie CAD dla każdej branży



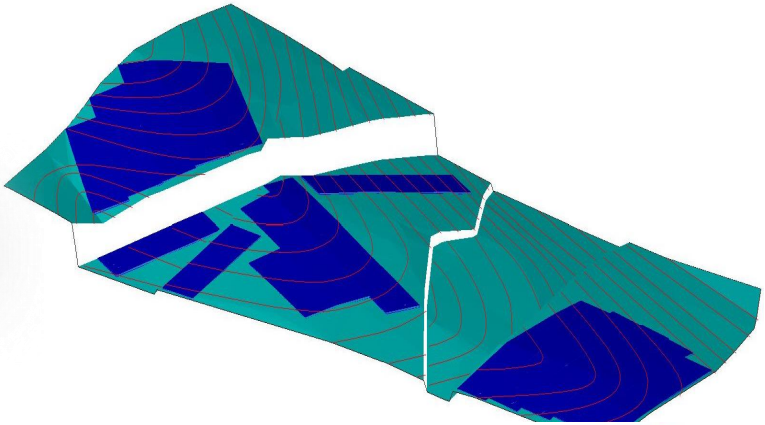
## Narzędzia inżynierii lądowej

## Kompatybilny z DWG

## Chmury punktów

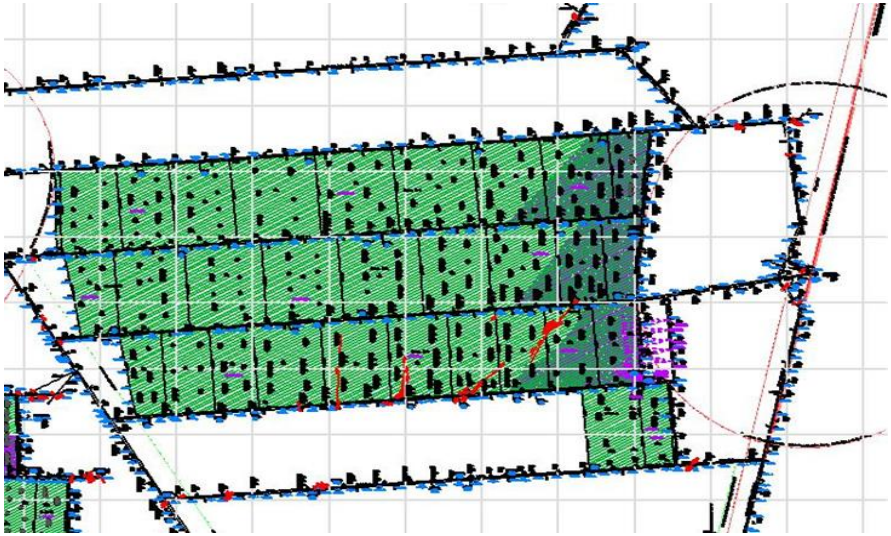


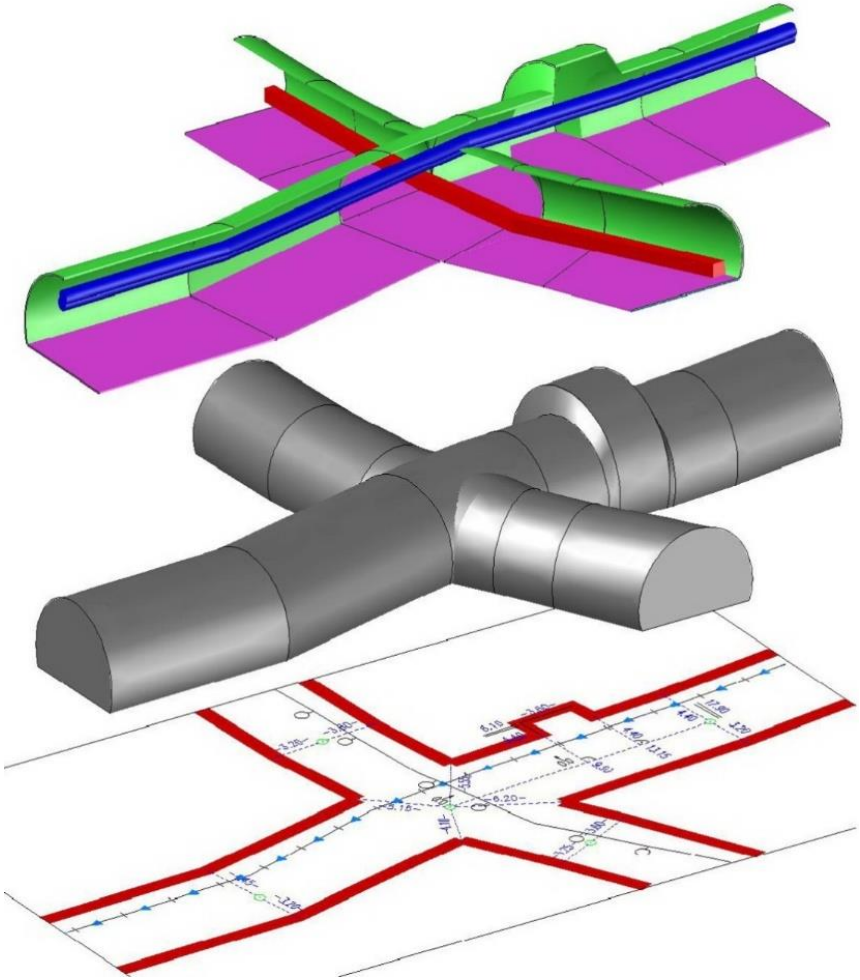
System Obsługi
Kopalnianych
Map Numerycznych



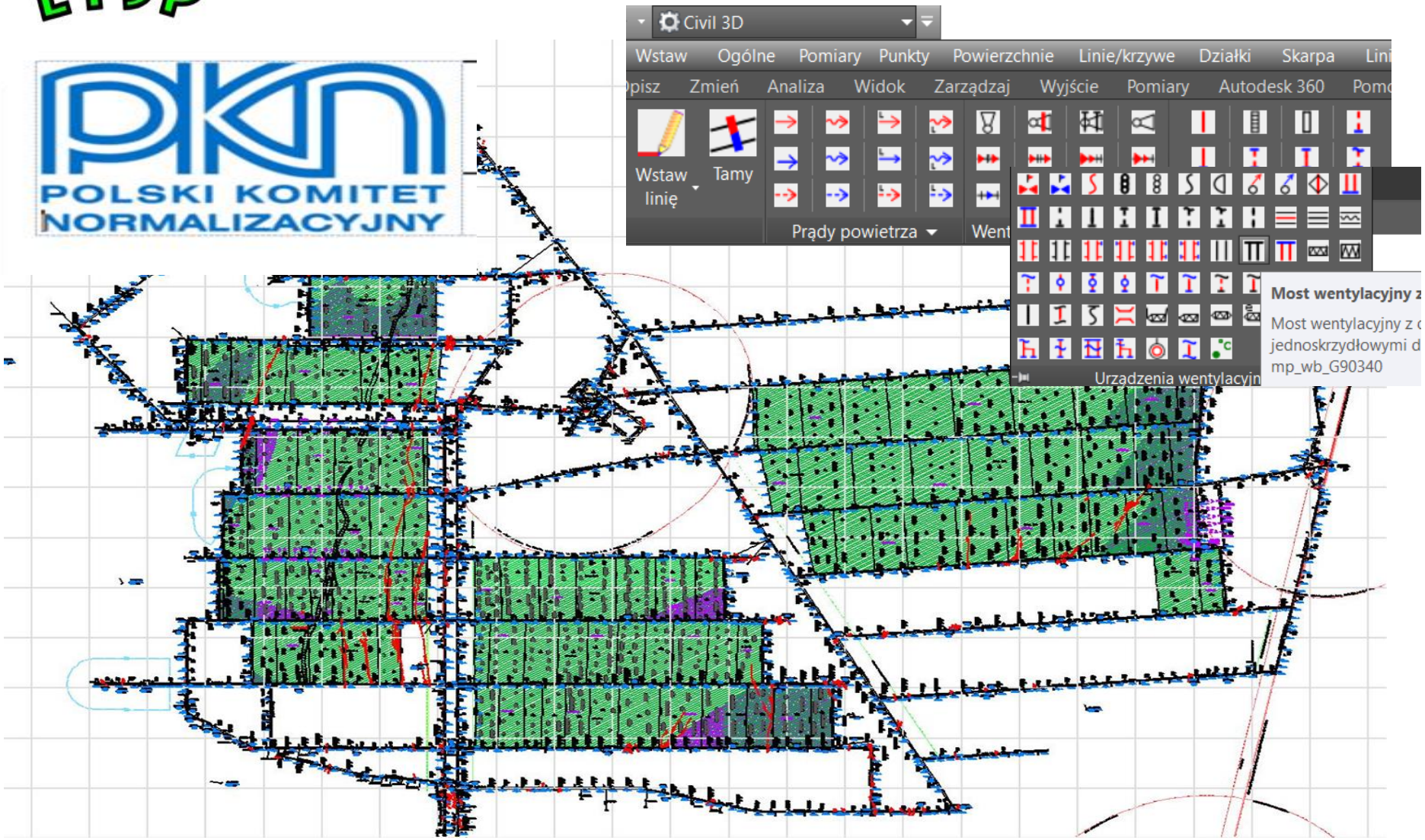
**1993 r - KWK Katowice**

**2021 r –JSW, PGG, Węglokoks, Tauron, SRK, Silesia, Dębieńsko ...**





# Sporządzenie dowolnej mapy górniczej

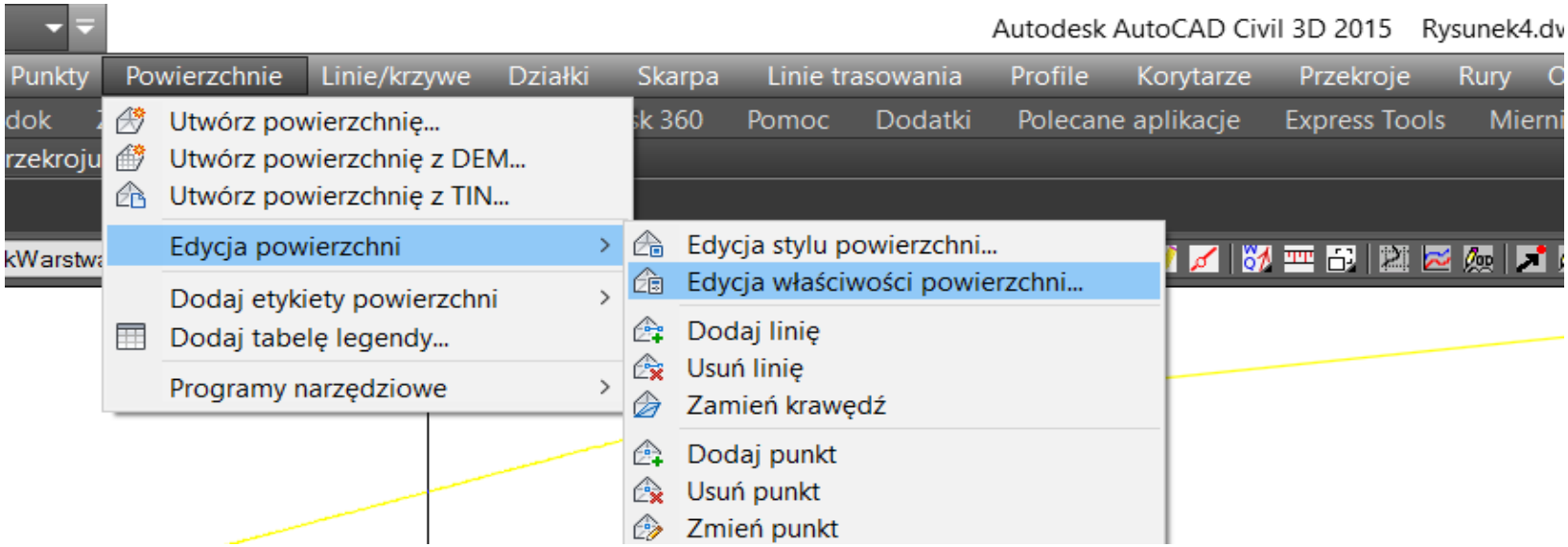


# Tysiąc stron dokumentacji i samouczków

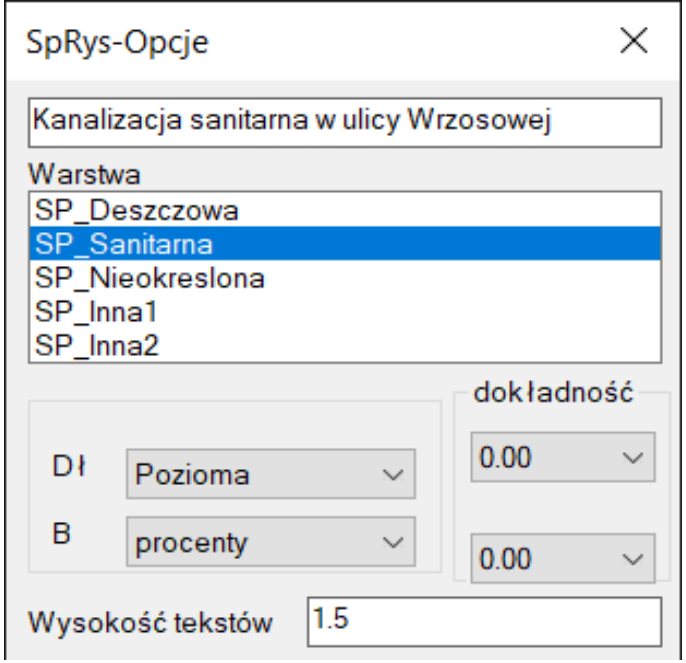

2. Praca z rastrami ..... 8
2.1. Kalibracja rastrów – informacje ogólne ..... 8
2.1.1. Kalibracja na siatkę w programie Geolisp ..... 9
2.1.2. Ćwiczenie 2: Kalibracja rastra mapy pokładowej ..... 9
2.1.3. Przetwarzanie kilku rastrów jednocześnie ..... 11

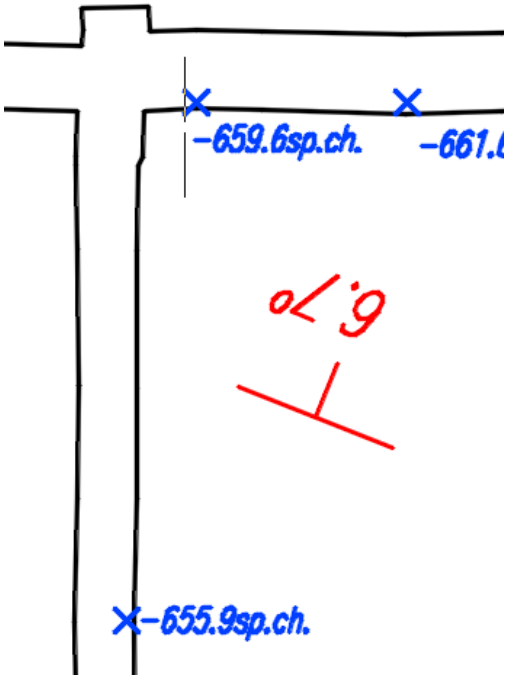

## Utworzeni Zlewni na całej mapie.

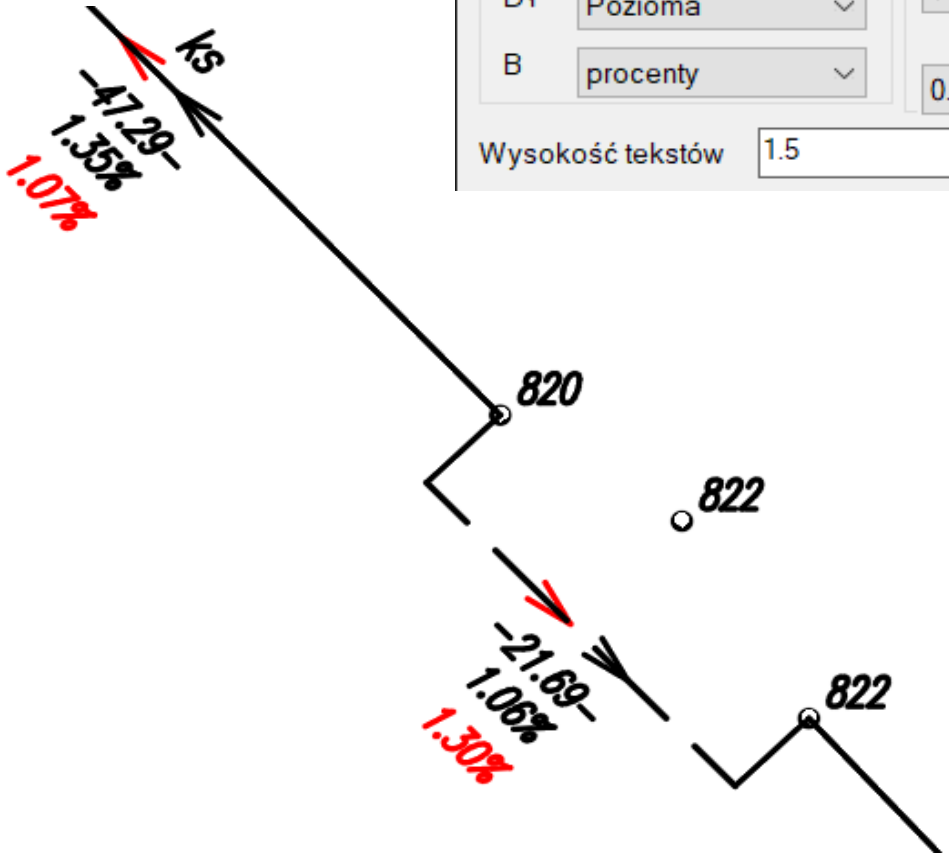
1). W górnym menu Powierzchnie wchodzimy w Edycję właściwości powierzchni.

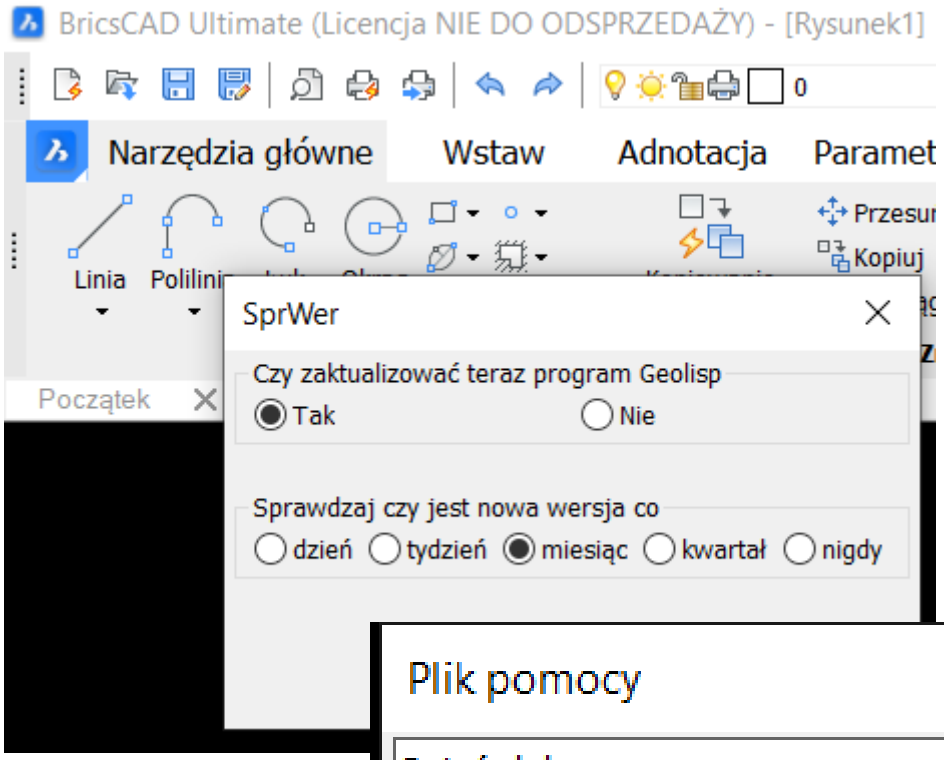


# Dostosowanie do potrzeb użytkowników

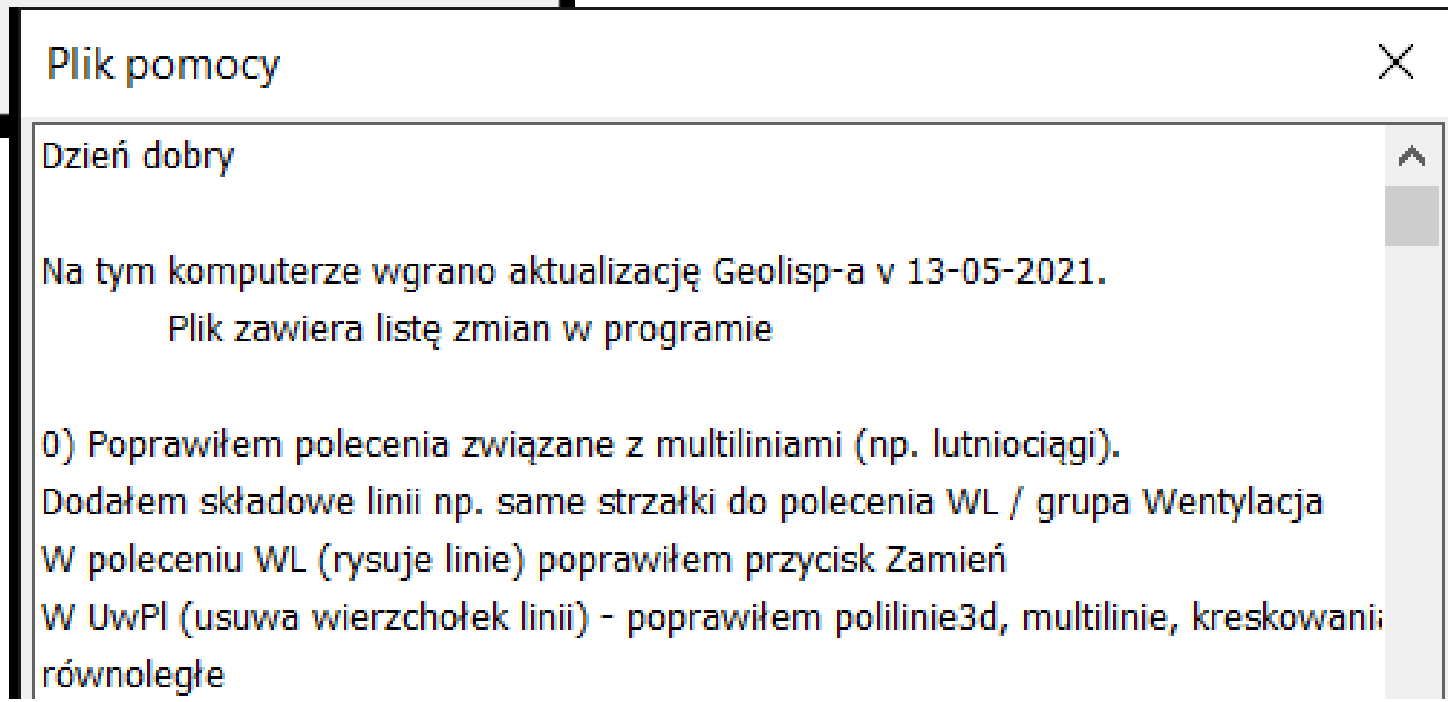


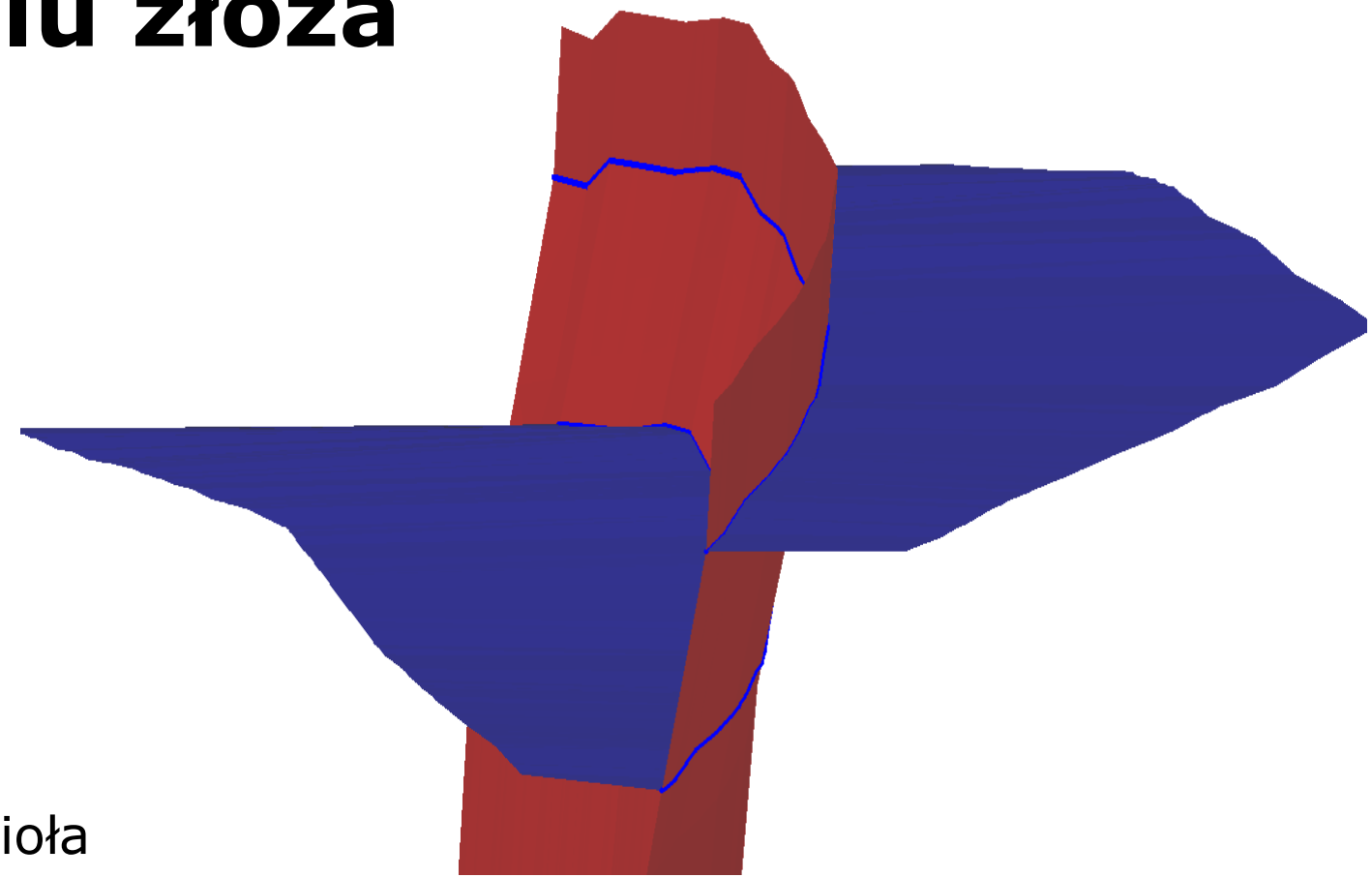






# SprWer – czy istnieje nowsza wersja MPI – co nowego MPP – pomoc programu www.Geolisp.pl



# Wprowadzenie linii nieciągłości do numerycznego modelu złoża



M. Poniewiera,
V. Sokoła-Szewioła

- Największym problemem, z którym spotykamy się podczas tworzenia numerycznego modelu złoża węgla kamiennego jest wprowadzenie linii nieciągłości: uskoków, linii zrostu pokładów, wyklinowania itd.

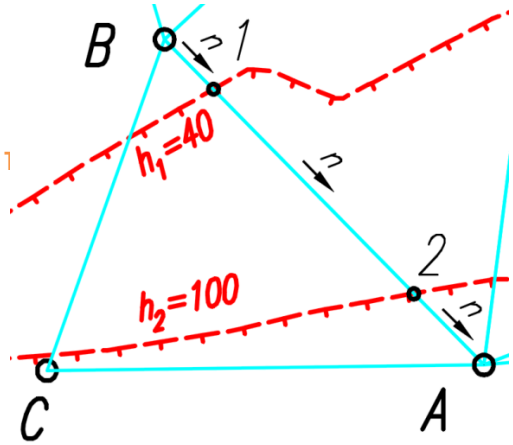
- Uskoki wprowadzone na mapie pokładu przeważnie są poliliniami płaskimi, nie znamy rzędnej wysokościowej.

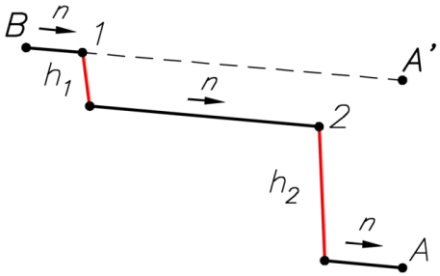
- W celu określenia przestrzennego położenia uskoków opracowano autorskie metody, zaimplementowanie w programowaniu Geolisp, w środowisku systemu CAD.

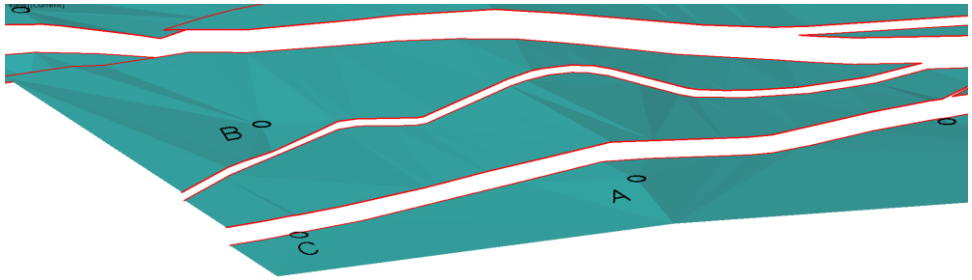
- Poprawne wprowadzenie przebiegu uskoku ma istotne znaczenie dla dokładności wykonywania prognoz wpływów eksploatacji górniczej na górotwór i powierzchnię.

# Metoda stałego nachylenia

Metoda opiera się na założeniu, że nachylenie pokładu przed i za uskokiem jest stałe. Zaletą jest prostota stosowania dla użytkownika Systemu. Wadą metody jest konieczność znajomości zrzutu uskoku.



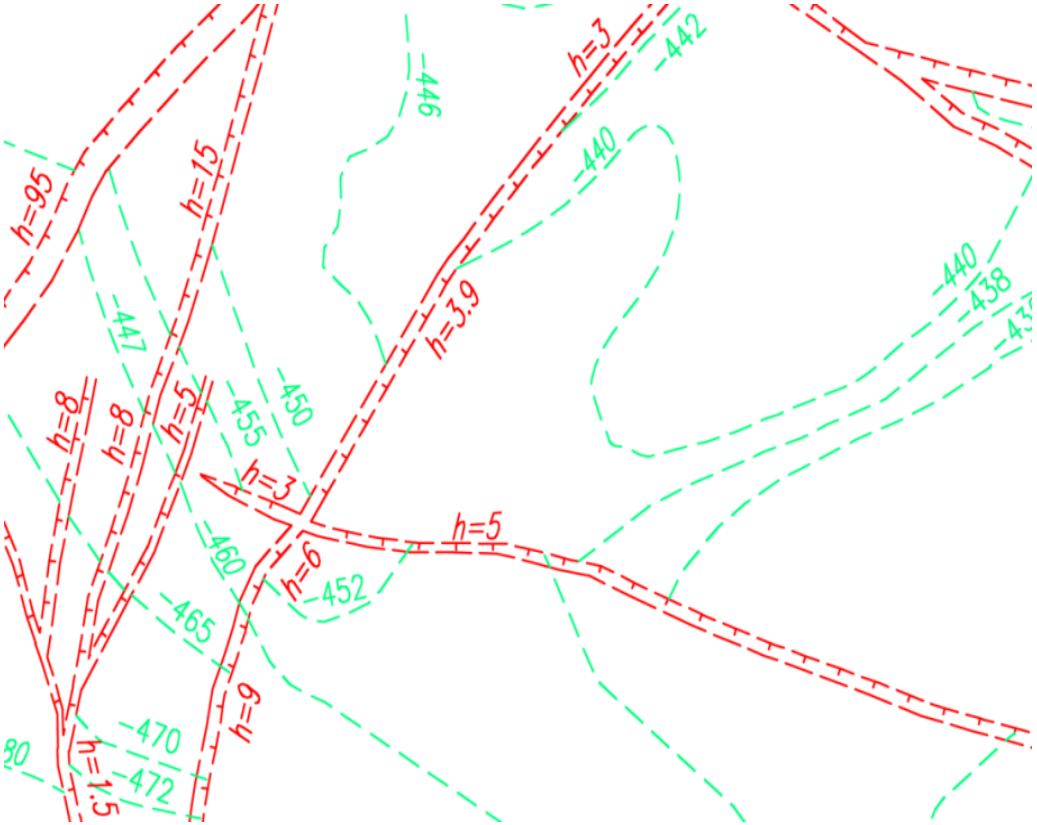




- Utworzenie siatki trójkątów opartych o dane pomiarowe np. otwory geologiczne.
- Znalezienie wszystkich przecięć boku trójkąta z uskokami.
- Obliczenie zrzutu uskoku h w miejscu przecięcia
- Interpolacja rzędnej uskoku (jeżeli nie jest stały).
- Wstawienie linii nieciągłości do powierzchni trójkątów.
- Ekstrapolacja i zagęszczenie powierzchni całego przedmiotowego obszaru.
- Kontrola sąsiednich pokładów, wygenerowanie nowych izolinii spągu pokładu itp.

# Metoda istniejących warstwic

Metoda ta polega na obliczeniu przestrzennego położenia uskoku na podstawie istniejących izolinii spągu, które dochodzą do niego z obu stron.

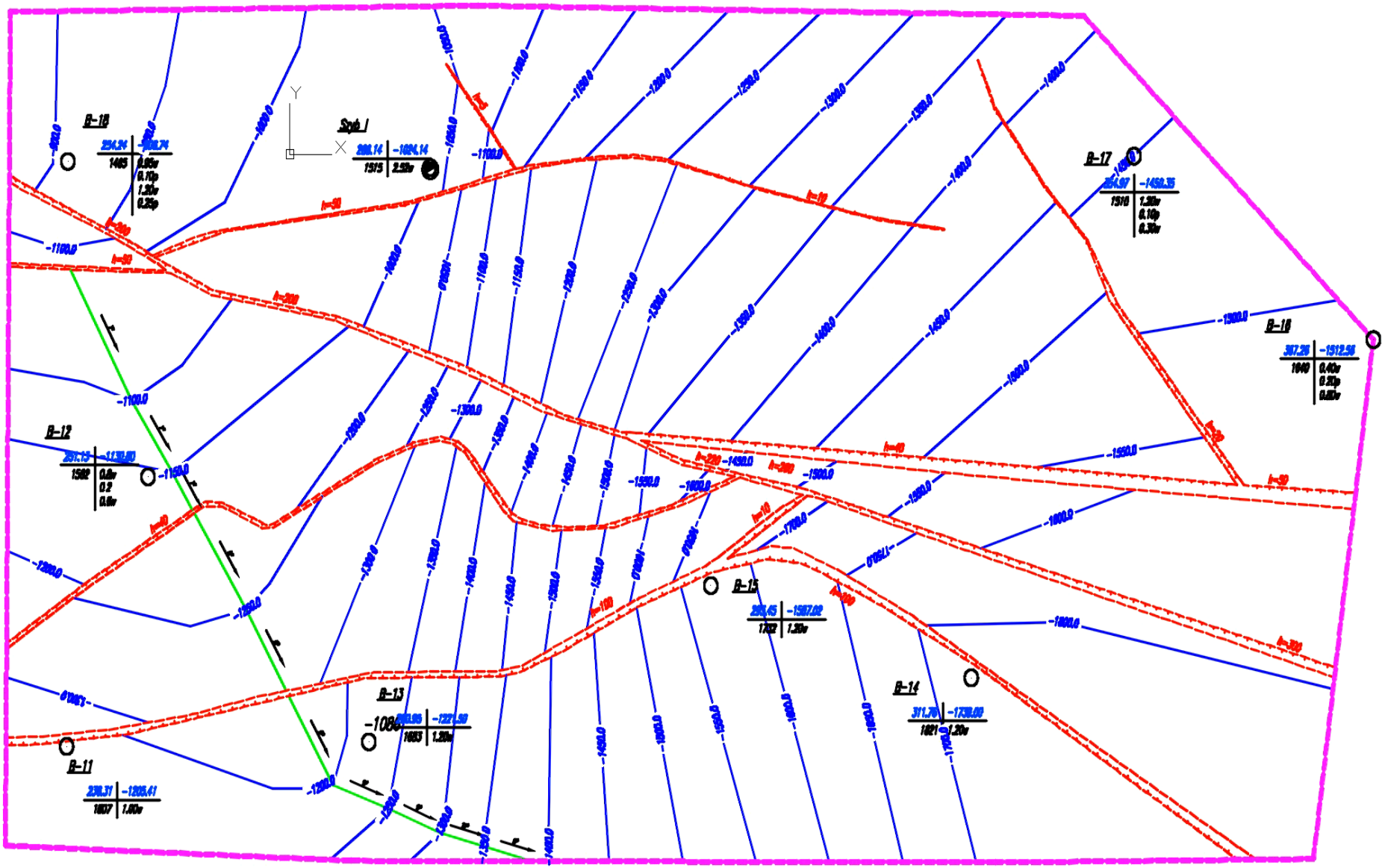



- Łatwo w ten sposób w modelu uwzględnić fałdy czy inne zaburzenia geologiczne.
- Metoda ta nie wymaga znajomości zrzutu uskoku.
- Wadą tej metody jest to, że musimy te warstwice mieć.

Postępowanie:

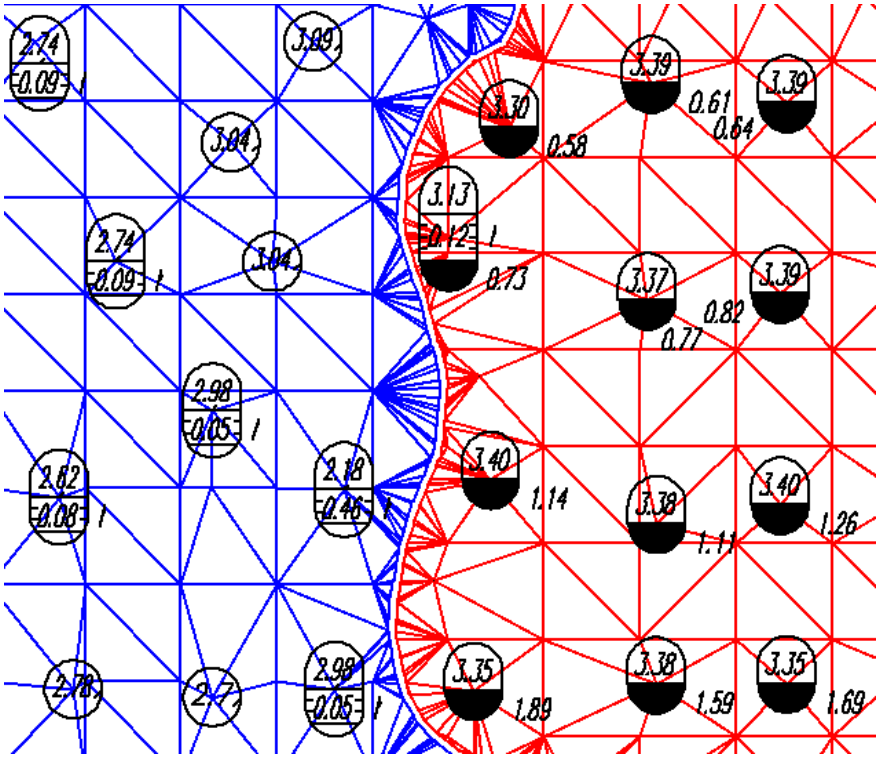
- Zagęszczenie izolinii.
- Nadanie rzędnej uskoków i obwiedni w miejscu przecięcia z izoliniami i innymi obiektami.
- Utworzenie modelu złoża na podstawie: otworów geologicznych, uskoków, warstwic, fałdów i punktów
- Wykonanie kontroli zrzutu uskoków, odległości do sąsiednich pokładów, upadu każdego trójkąta itd.
- Wygenerowanie nowych izolinii spągu pokładu.

# NMZ – wprowadzenie uskoków



# Metoda osobnych powierzchni

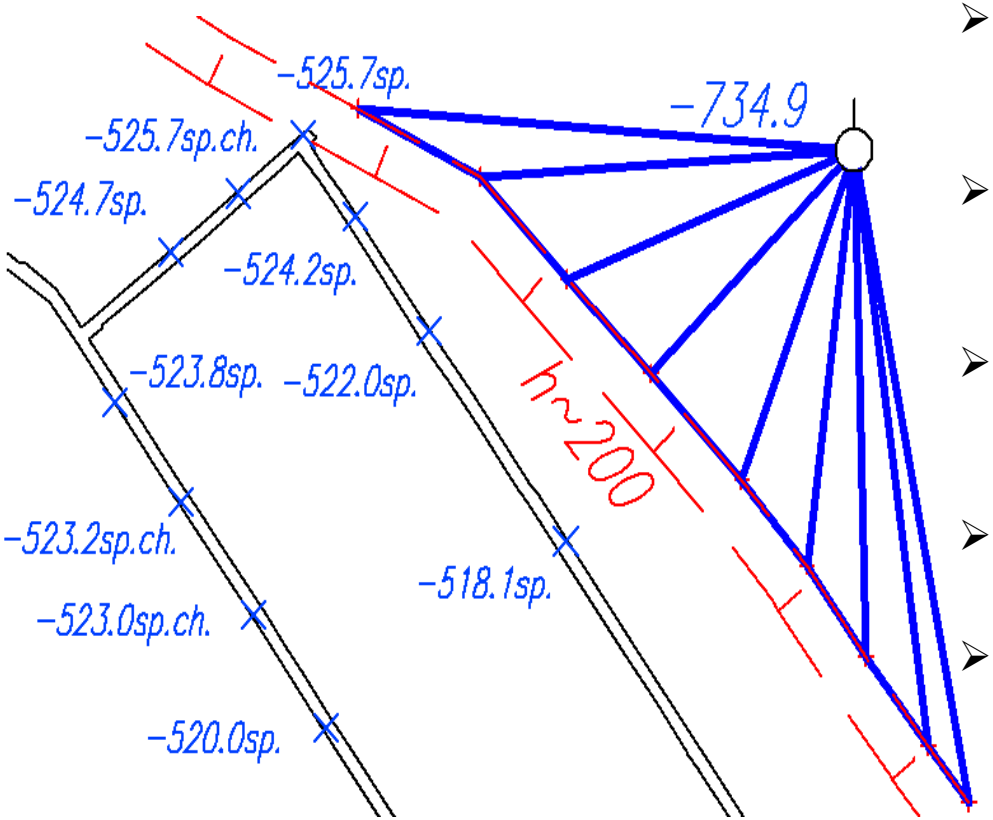
Najdokładniejszym sposobem, wymagającym stosunkowo dużej liczby danych, jest wykonanie osobnych powierzchni spągu po obu stronach linii nieciągłości.




- Wykonanie osobnych powierzchni trójkątów po obu stronach uskoku
- Powiększenie (ekstrapolacja) obu powierzchni metodą krigingu, tak aby cały uskok znalazł się wewnątrz tych powierzchni.
- Zrzutowanie (nadanie rzędnej wysokościowej) skrzydła wiszącego na podstawie górnej powierzchni a skrzydła zrzuconego na podstawie powierzchni dolnej.
- Obliczenie zrzutu na całej długości uskoku, sprawdzenie czy rzut jest w miarę stały i zgodny z przewidywaniami.
- Przycięcie obu powierzchni do uskoku.
- Połączenie obu powierzchni w jedną całość.

# Metoda przedłużenia sąsiedniej powierzchni

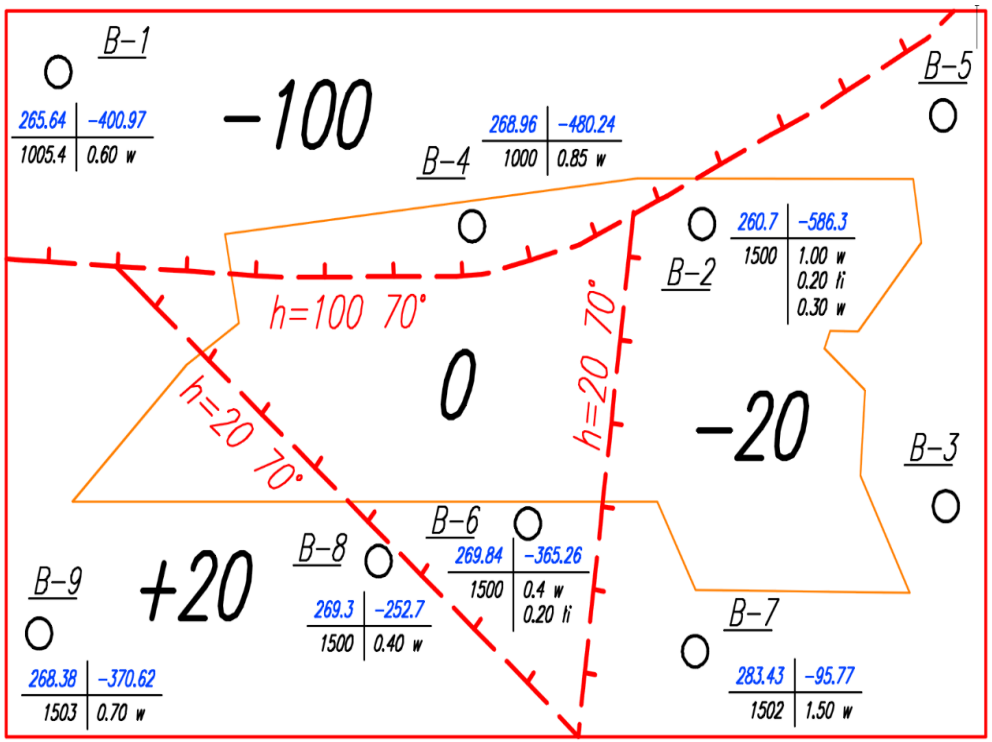
Często się zdarza, że po jednej stronie linii nieciągłości mamy dużo danych a po drugiej niewiele.




- Tworzymy powierzchnię spągu po jednej stronie.
- Powiększamy tę powierzchnię przy pomocy metody kriging, tak aby cały uskok znalazł się wewnątrz niej.
- Rzutujemy (obliczamy rzędne wysokościowe) jednego skrzydła uskoku na podstawie tej powierzchni.
- Rysujemy linię równoległą do uskoku w niewielkiej odległości, odejmujemy od jej rzędnej zrzut uskoku.
- Tworzymy powierzchnię spągu na podstawie tej obliczonej linii i danych po jednej stronie.
- Powiększamy tę powierzchnię metodą kriging do potrzebnego zakresu.
- Łączymy obie powierzchnie i obie linii uskoku (górną i dolną) w jedną całość.

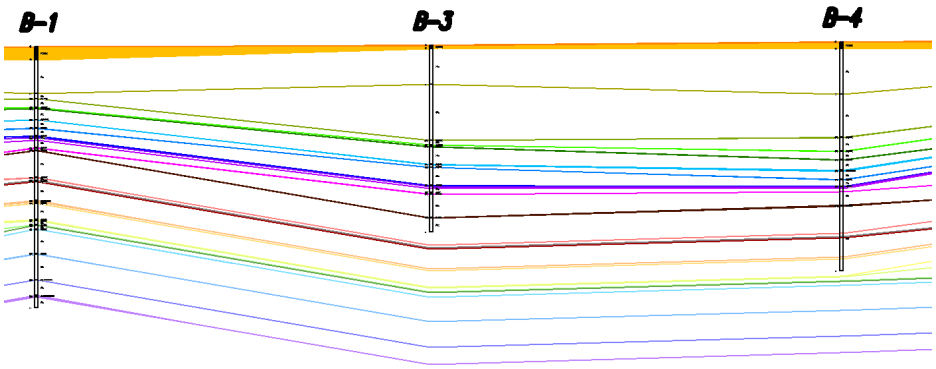
# Metoda zamkniętych obszarów

Jeżeli danych (otworów geologicznych i uskoków) mamy niewiele to możemy utworzyć zamknięte obszary podzielone uskokami. Jeden z tych obszarów przyjmujemy za niezmienny a pozostałe podnosimy lub obniżamy względem niego o wartość przewidywanego zrzutu uskoku. Dzięki temu otrzymujemy jedną dużą powierzchnię niepociętą uskokami, czyli - w pewnym sensie - sprzed wystąpienia ruchów tektonicznych.

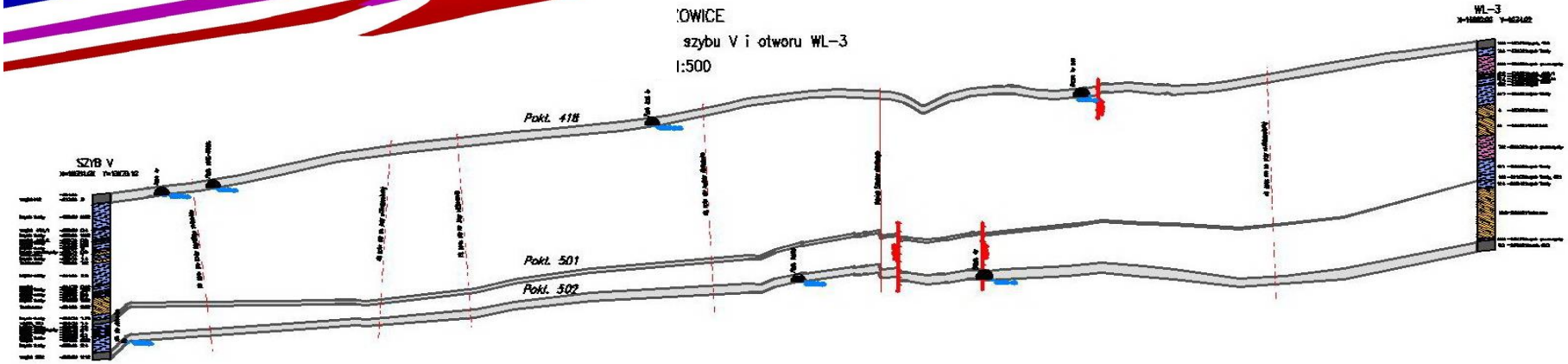



- Przedłużamy uskoki do siebie, żeby powstałe zamknięte obszary.
- Na podstawie powyższych danych tworzymy jedną dużą powierzchnię - niepociętą uskokami.
- Przedłużamy wykonaną powierzchnię do obwiedni (granicy obszaru górniczego).
- Dzielimy tę jedną dużą powierzchnię na części wzdłuż uskoków i podnosimy na swoje miejsce.
- Wykonujemy kontrole.

# Przeniesienie uskoku z wyżej leżącego pokładu lub stropu karbonu

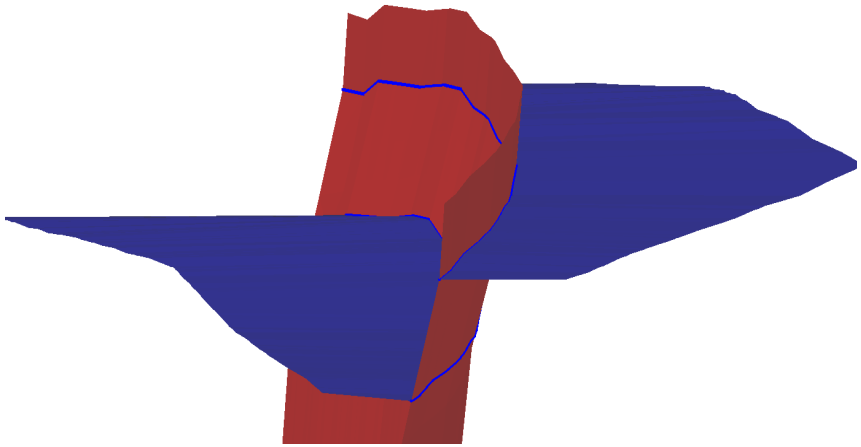


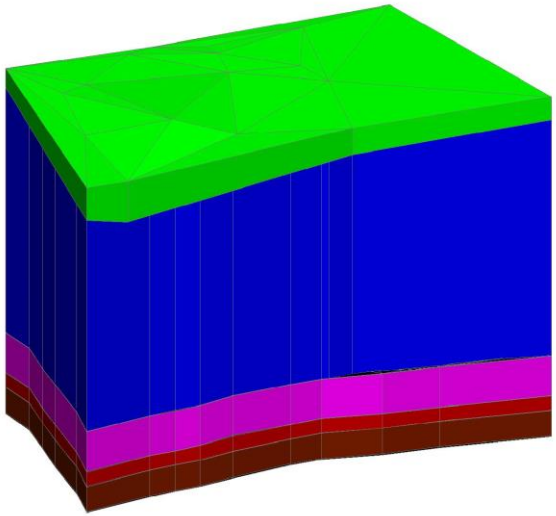

- Wprowadzamy uskok do pierwszego pokładu.
- Tworzymy powierzchnie różnic między pokładem odniesienia a pozostałymi pokładami.
- Przenosimy uskok do kolejnych powierzchni.

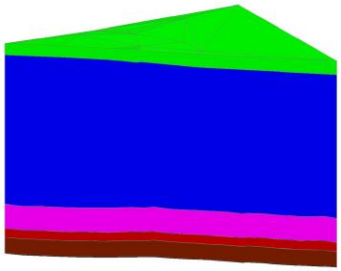


# Wprowadzenie linii nieciągłości w metodzie bryłowej

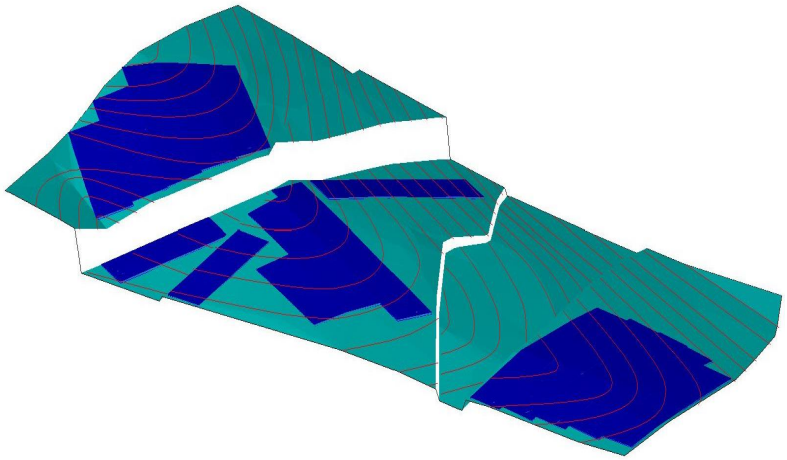
Model złoża możemy przedstawić w formie szeregu siatek trójkątów (każdy pokład węgla osobno) lub w postaci bryłowej – gęstej siatki prostopadłościanów odwzorowujących cały górotwór.
Uskok możemy przedstawić jako siatkę trójkątów przecinającą górotwór.
Wadą metody bryłowej jest duża czasochłonność prowadzonych obliczeń i analiz.
W obu metodach wprowadzenie uskoków jest dość podobne: musimy przewidzieć, gdzie uskok się zaczyna, gdzie kończy, jaki jest jego zrzut i nachylenie.



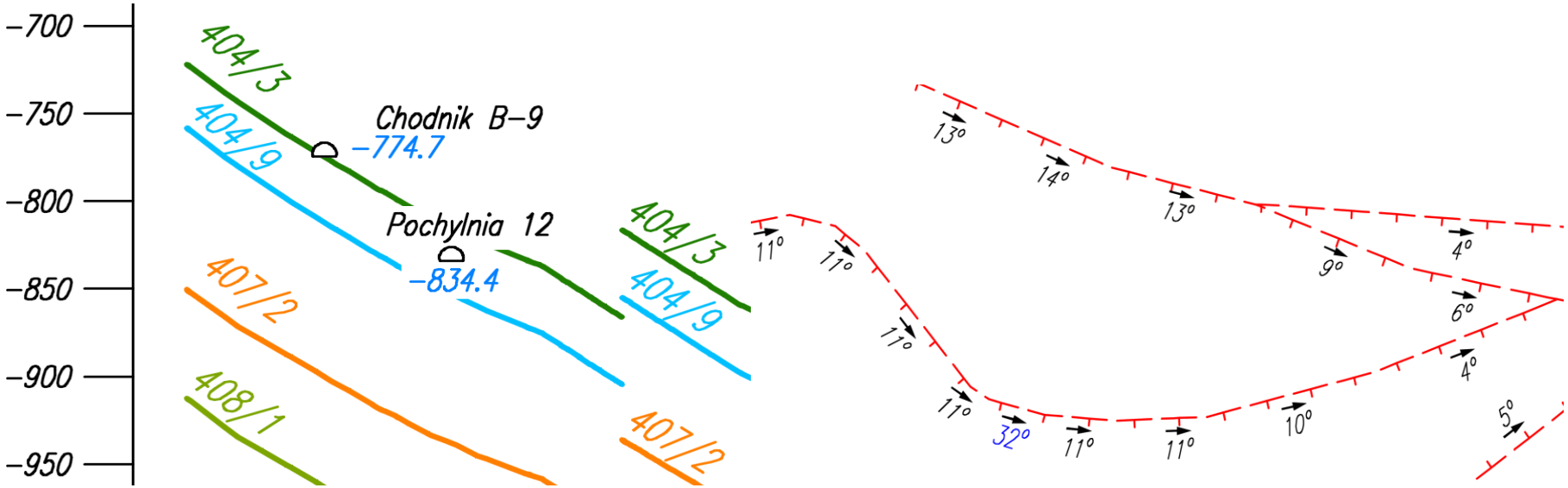




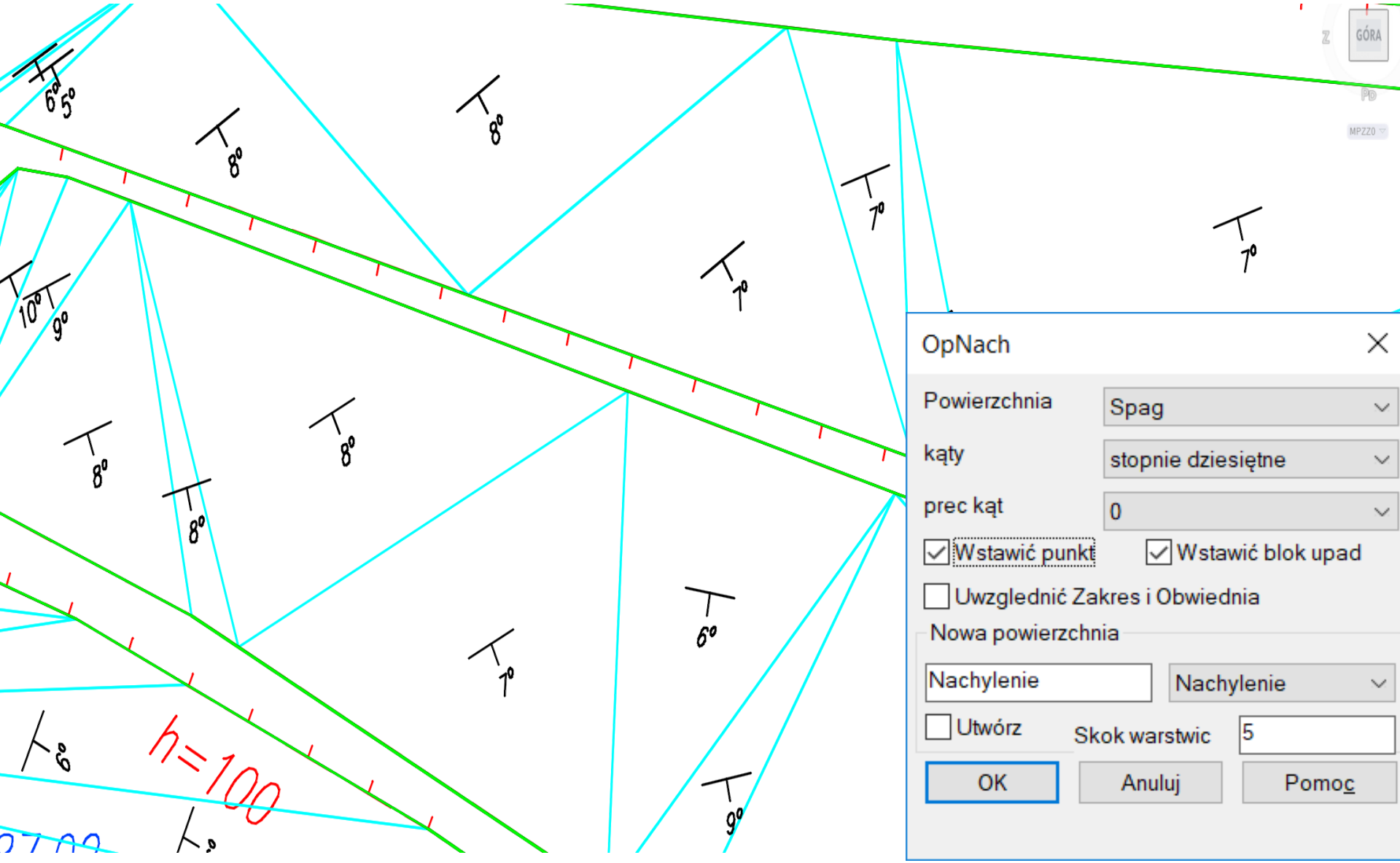
# Kontrola wykonanego modelu złoża



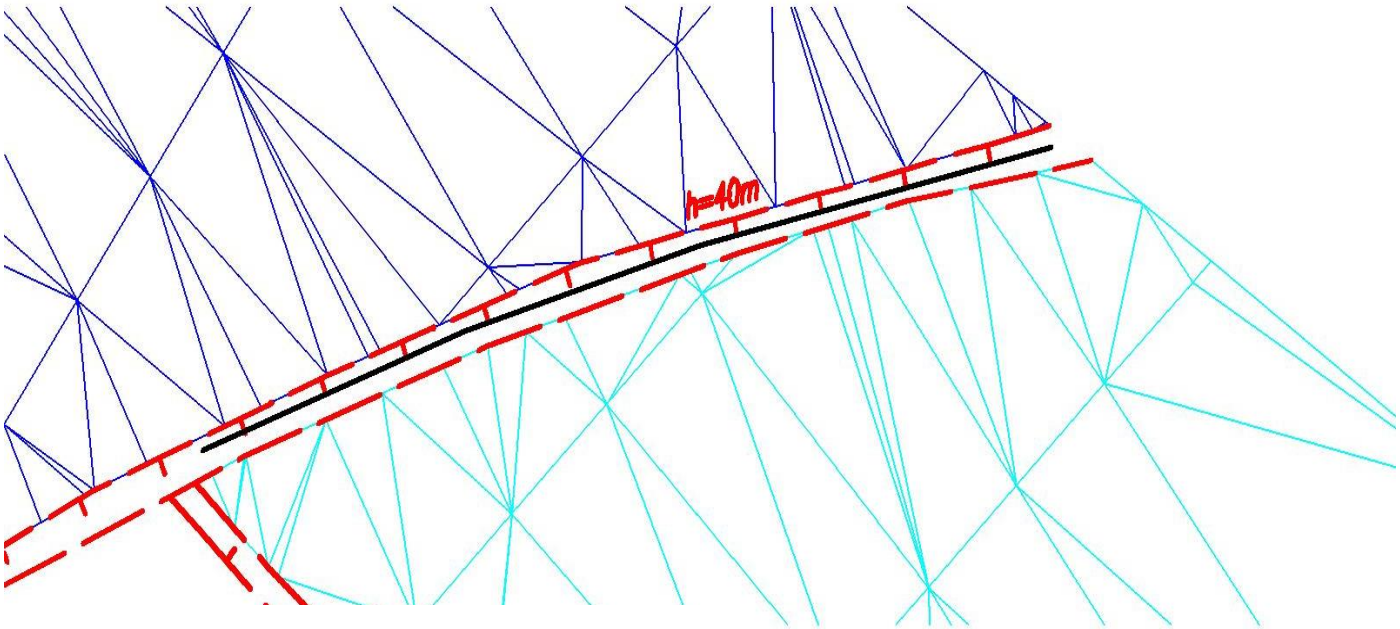
- Analizę punktów odstających.
- Badanie zmienności zrzutu i nachylenia uskoku.
- Widok w przestrzeni.
- Kontrolę odległości między sąsiednimi pokładami.
- Weryfikację położenia złoża względem istniejących wyrobisk korytarzowych i otworów badawczych.

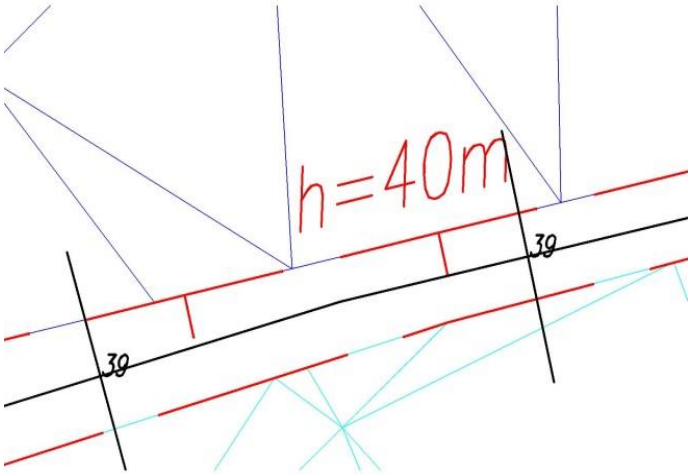


# Upad każdego trójkąta - OpOZU



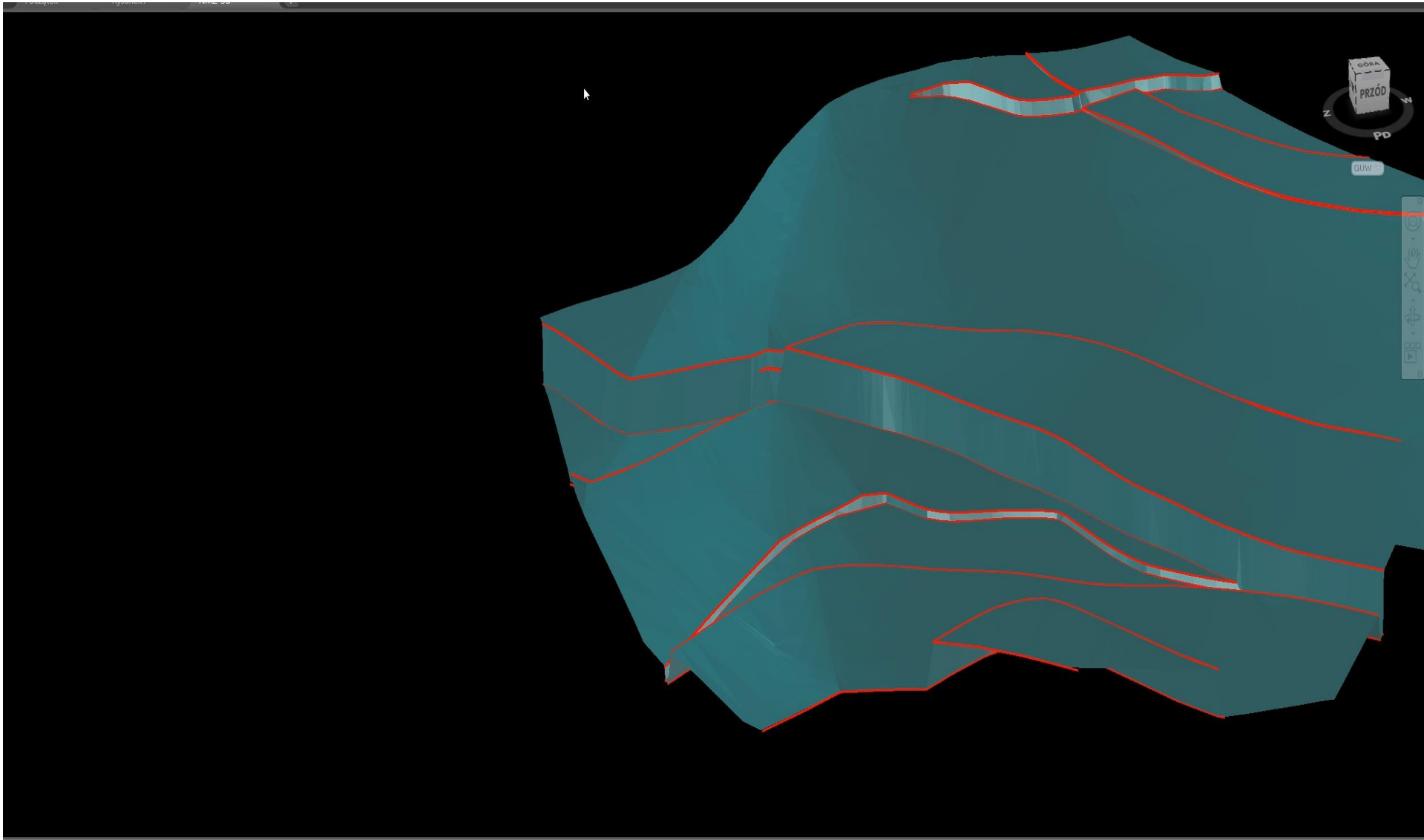
# Obliczenie zrzutu uskoku - OpOZU




Średni zrzut =41.7
Minimalny =39.1
Maksymalny =42.4

- Zaprezentowano kilka autorskich metod.
- Podane powyżej metody przeważnie łączymy.
- Geolisp posiada narzędzia do realizacji wprowadzenia uskoków



# Podsumowanie

- Zaprezentowano kilka autorskich metod, które pozwalają na wprowadzenie uskoków do modelu złoża. Opracowane algorytmy podzielono uwzględniając liczbę i rodzaj danych wejściowych jakimi dysponuje przedsiębiorca.

- Podane powyżej metody przeważnie łączymy, wynik pierwszej metody stanowi dane wejściowe dla drugiej. Kontrolując i zmieniając przebieg uskoku w całym górotworze stopniowo dochodzimy do zadawalającego wyniku.

- Oprogramowanie Geolisp posiada narzędzia do realizacji wprowadzenia uskoków zgodnie z opisanymi algorytmami, co znacznie usprawnia proces wykonania modelu.

# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

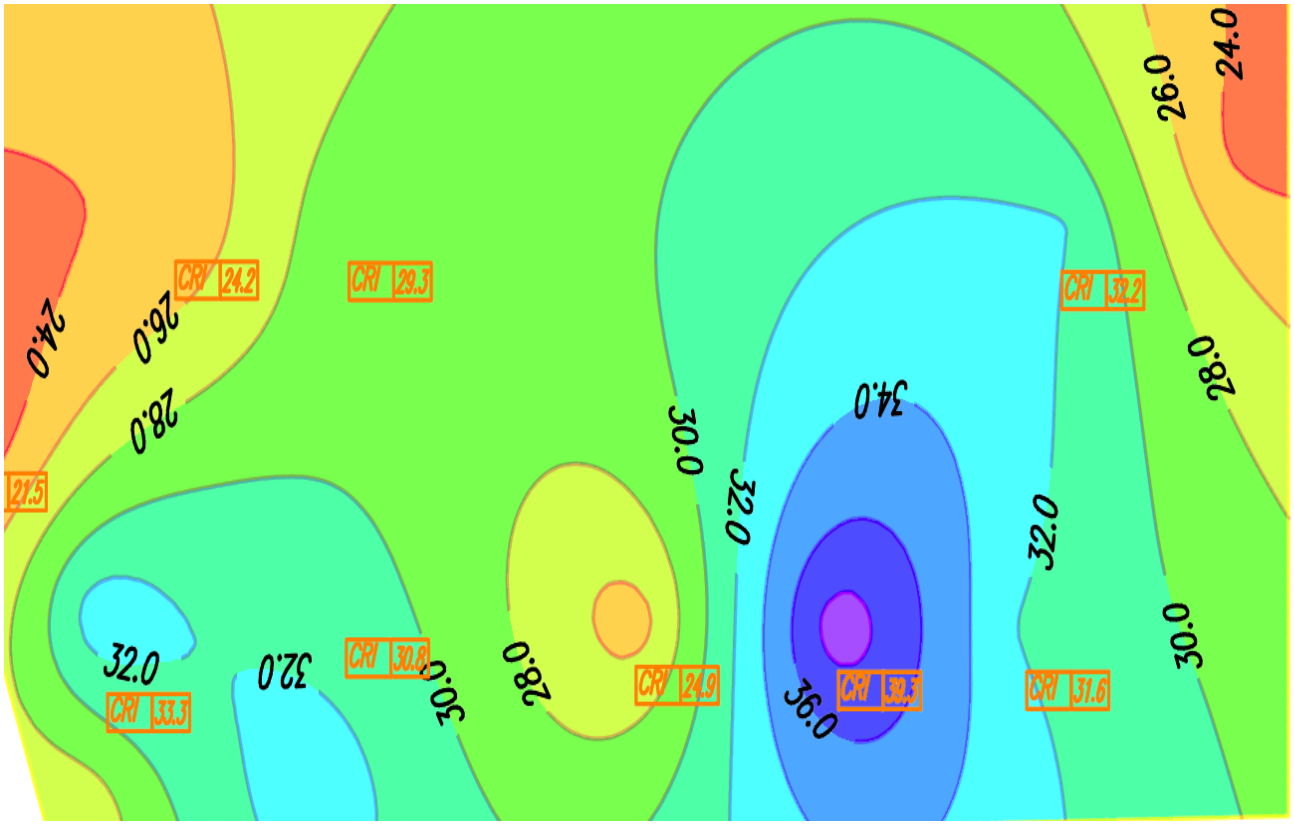
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

Leica Geosystems

Politechnika Śląska

# Przekroje geologiczne, korelacja pokładów, mapy jakości

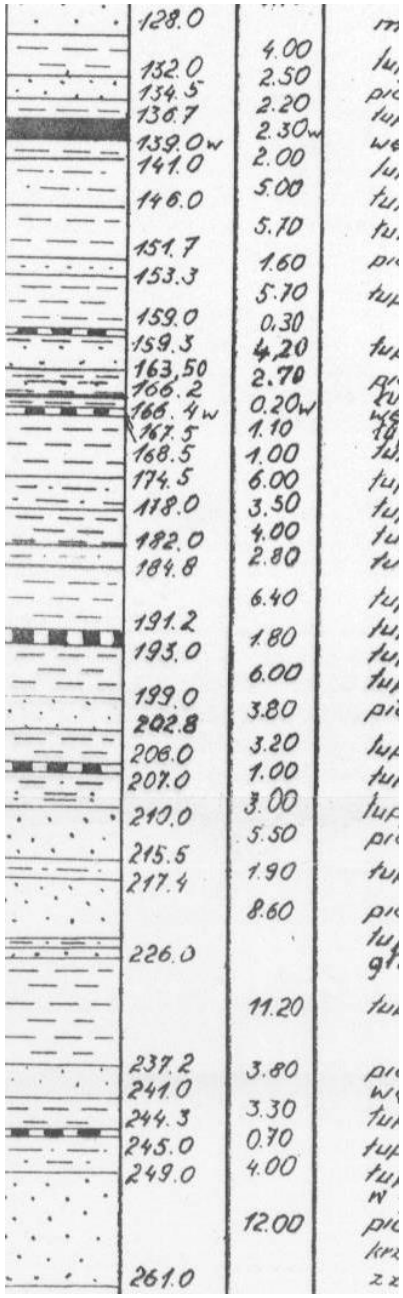


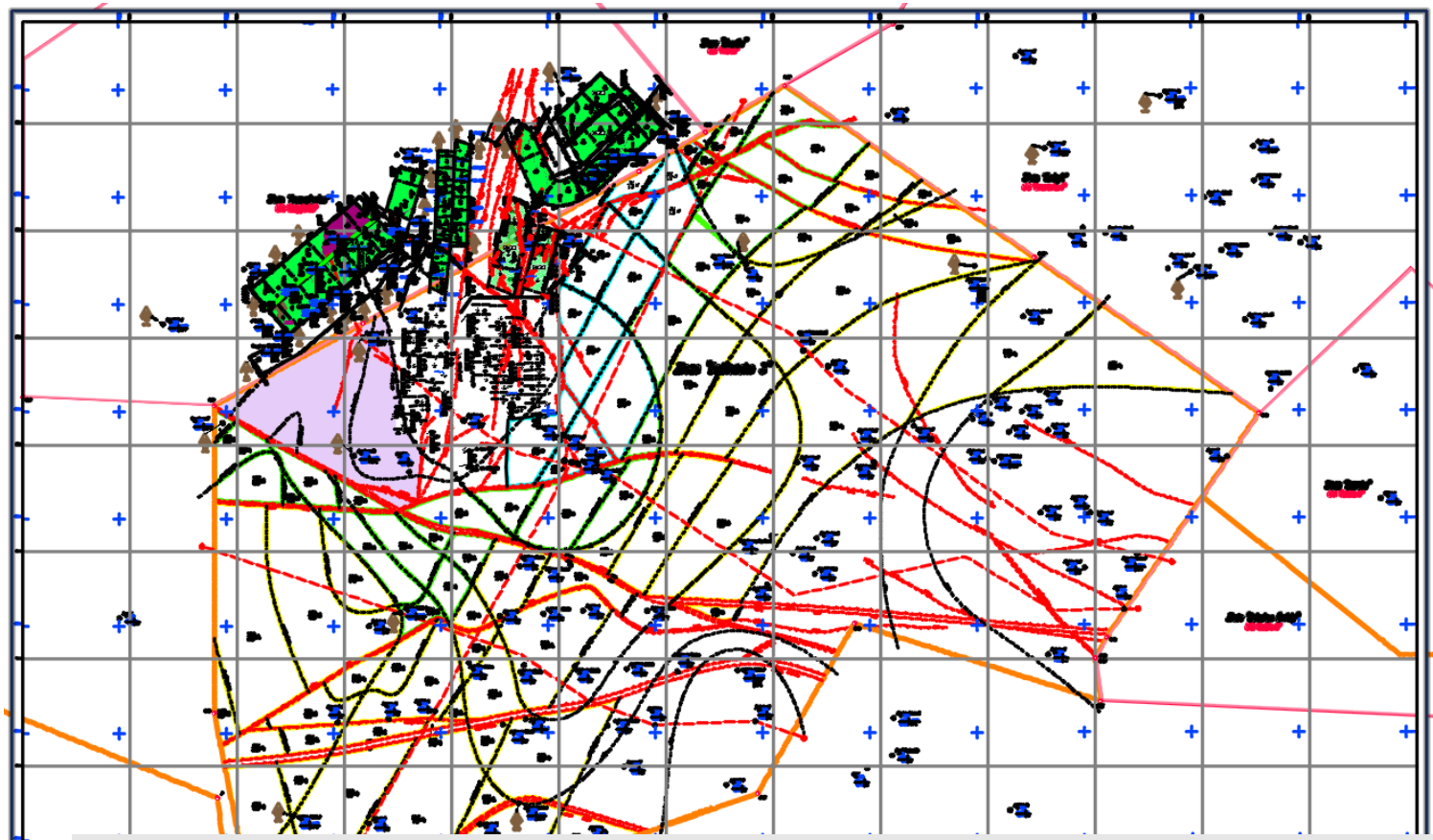

| CRI | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| 1 | 21.5 | 22.0 | |
| 2 | 22.0 | 24.0 | |
| 3 | 24.0 | 26.0 | |
| 4 | 26.0 | 28.0 | |
| 5 | 28.0 | 30.0 | |
| 6 | 30.0 | 32.0 | |

A. Mierzejowska, M. Poniewiera

Prof. Iwona Jelonek

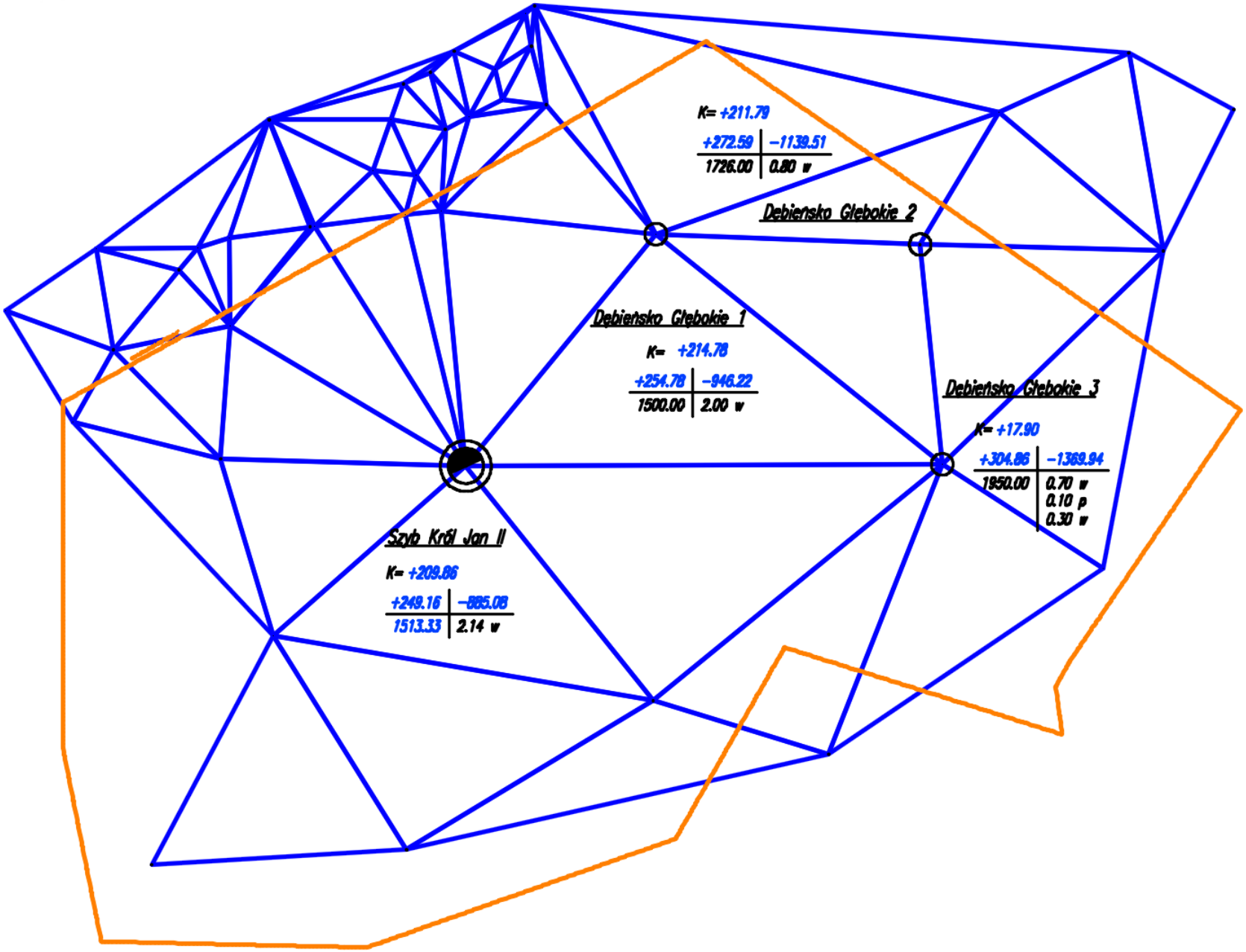
# Numeryczny model złoża - dane





| | A | B | C | D | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nazwa | X | Y | Pokład | NR_PRÓBY | TYP_WĘGLA | WARTOŚĆ OPAŁOWA | POPIÓŁ | ZAWARTOŚĆ SIARKI | GĘSTOŚĆ |
| 2 | 665 | -15119.52 | -24826.18 | 412-1 | 50/66 | 35.1 | 22 337 | 31.88 | | 1.47 |
| 3 | 664 | -15277.19 | -25834.91 | 412-1 | 1843/77 | 35.2A | 29 762 | 13.5 | 0.67 | 1.45 |
| 4 | 663 | -16478.45 | -29564.77 | 412-1 | 947/84 | 41 | 29 094 | 15 | 0.59 | 1.44 |
| 5 | 662 | -17483.05 | -31462.92 | 412-1 | 322/86 | 41 | 31 067 | 12.77 | 0.53 | 1.33 |
| 6 | 661 | -10938.6 | -28147.8 | 411-2 | 1076/84 | 41 | 26 394 | 24.33 | 0.56 | 1.46 |

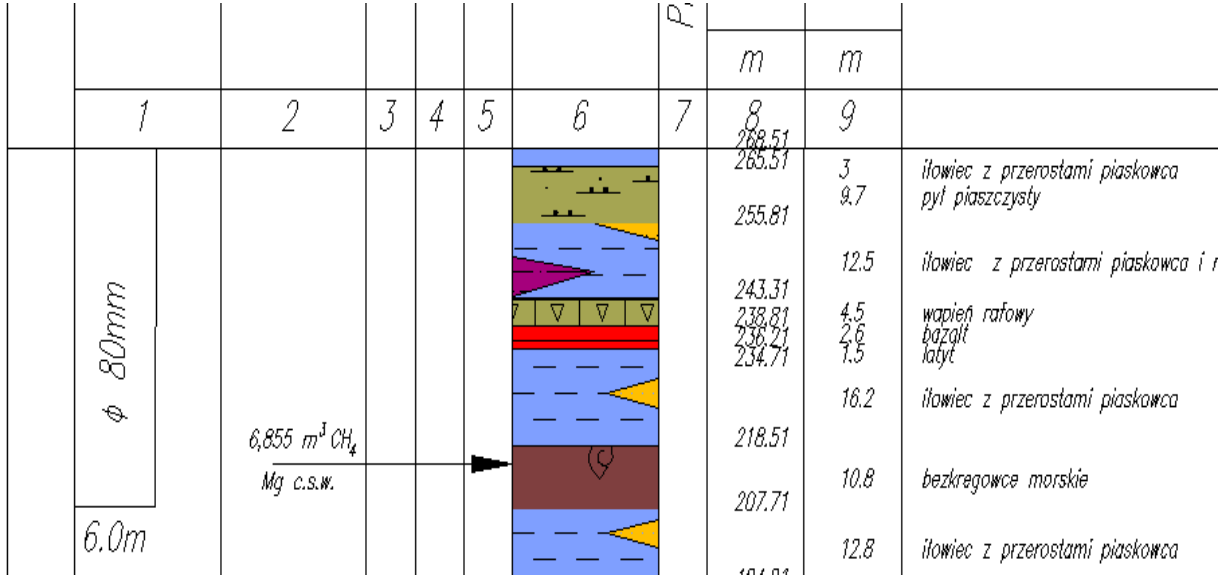
# Numeryczny Model Złoża

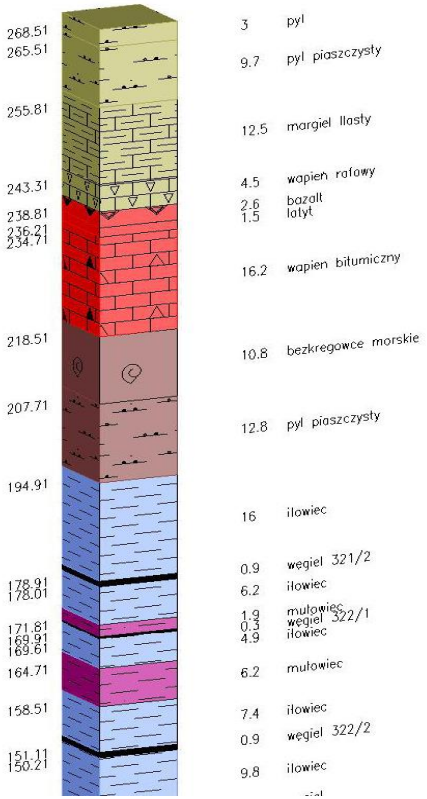


atr2pkt
Które obiekty
wszystkie
Który atrybut
HSP lub H-INNE
na 'Pomiar_bak'
Pomiń '0'
Obiekty na spąg
Zakres
Otwory
Szyby
Osnowa
Koty
Analizy
Powierzchnia
Utwórz
Trójkąty
Nazwa
Spag
Kolorowanie
Warstwice
Skok
20
OK
Anuluj
Pomoc
Domyślne
bieżacy obiekt: ", pokład:"

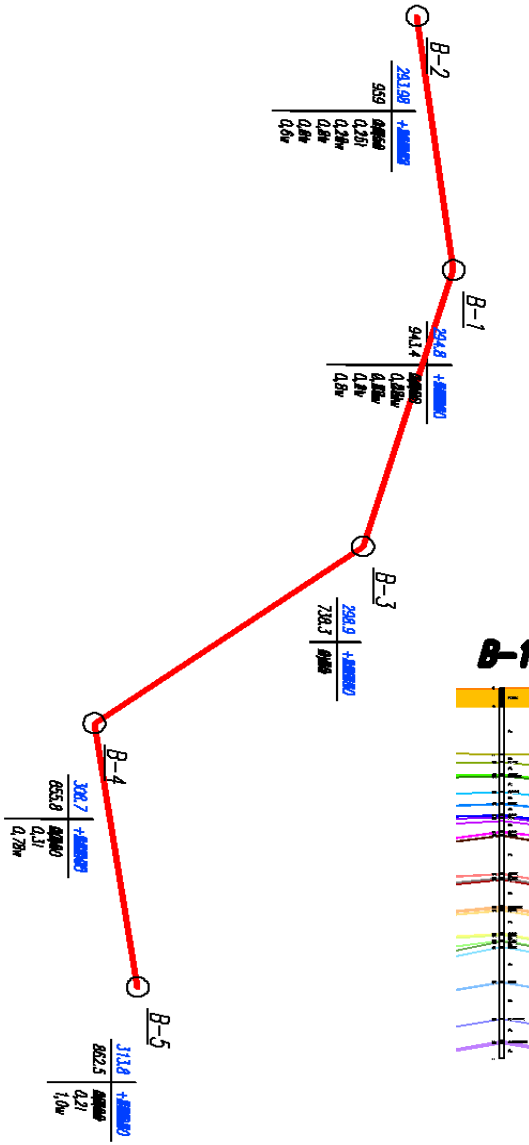
# Rozpoczęcie budowy NMZ od kontroli otworów wiertniczych

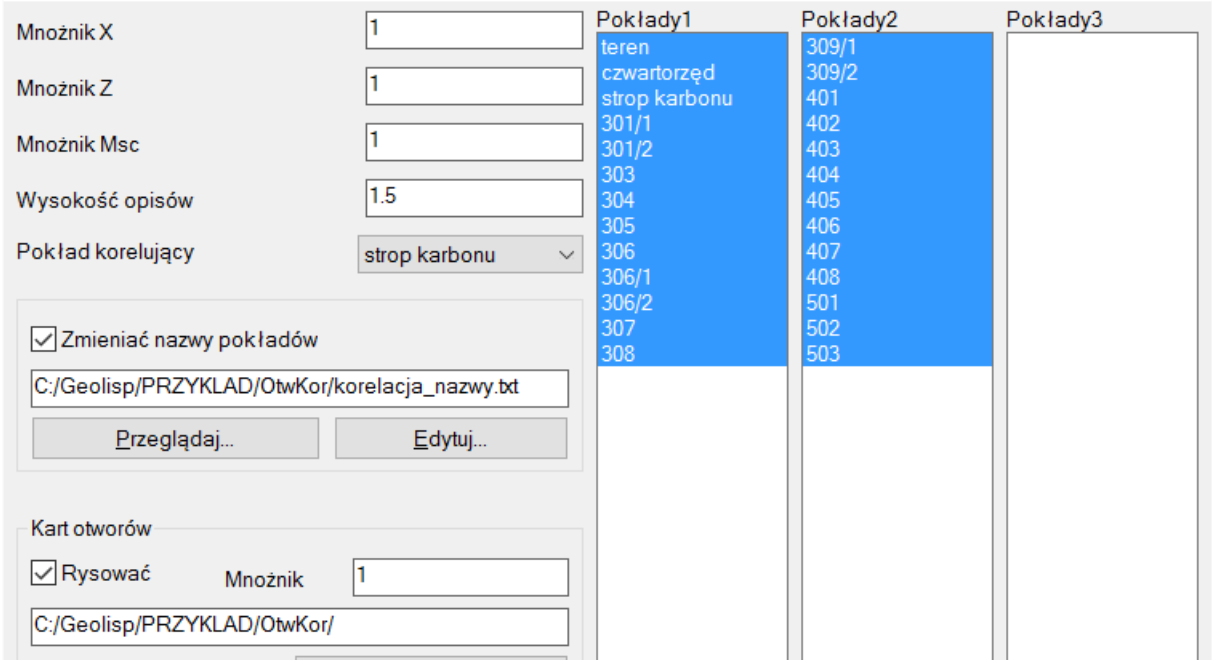
| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 721.8 | 500 | -7600 | -22350 | | |
| 2 | 728.8 | 7 | w | 90 | Węgiel | pokład 502 |
| 3 | 729.3 | 0.5 | łi | 90 | Łupek ilasty | |
| 4 | 730.2 | 0.9 | łp | 90 | Łupek piaszczysty | |
| 5 | 731 | 0.8 | pc | 90 | Piaskowiec | |
| 6 | 736 | 5 | łzw | 90 | Łupek z węglem | |

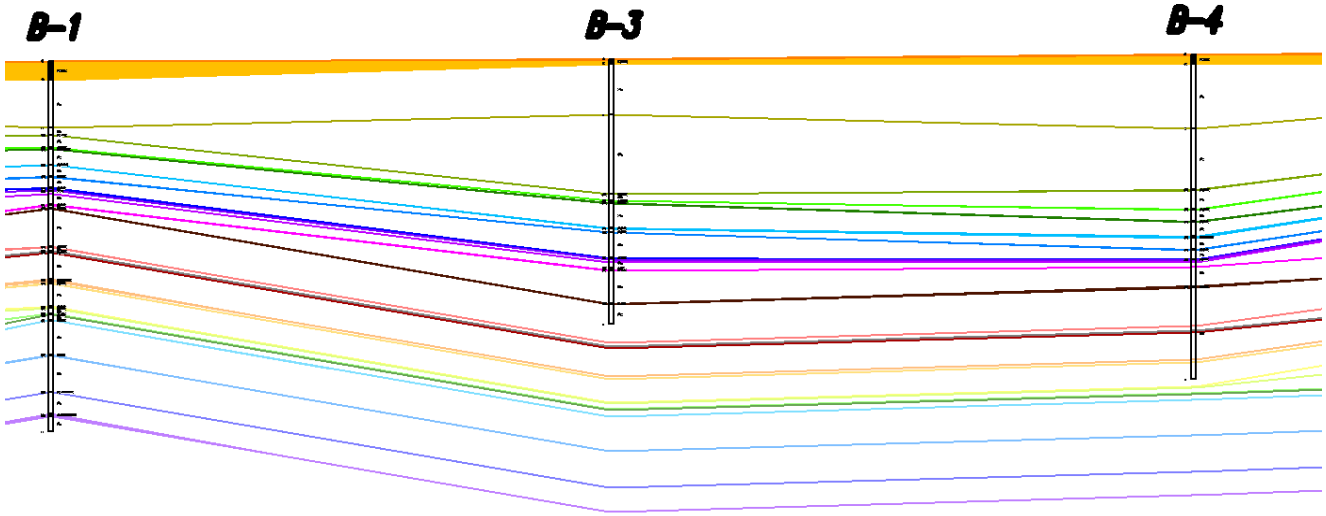


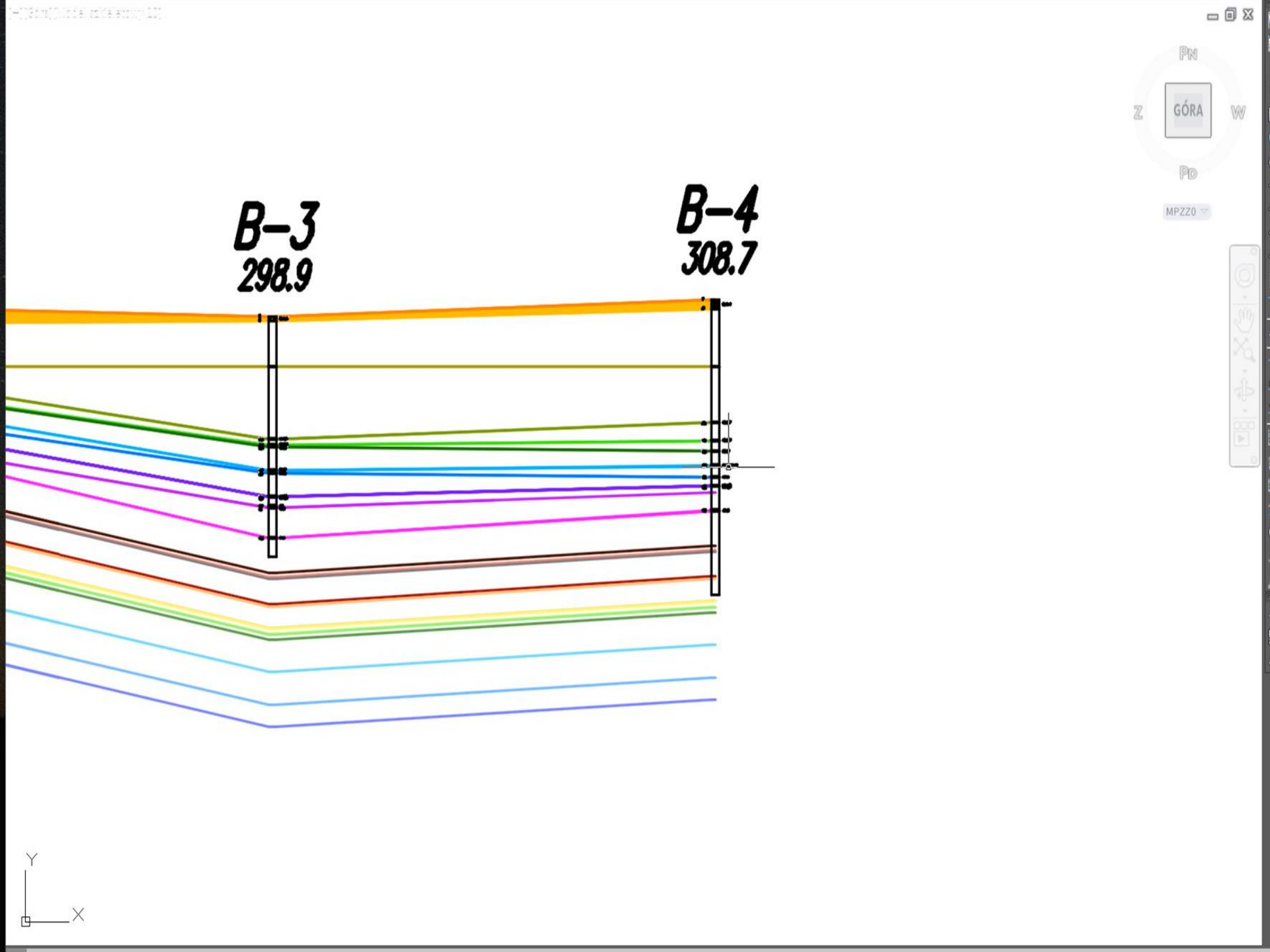



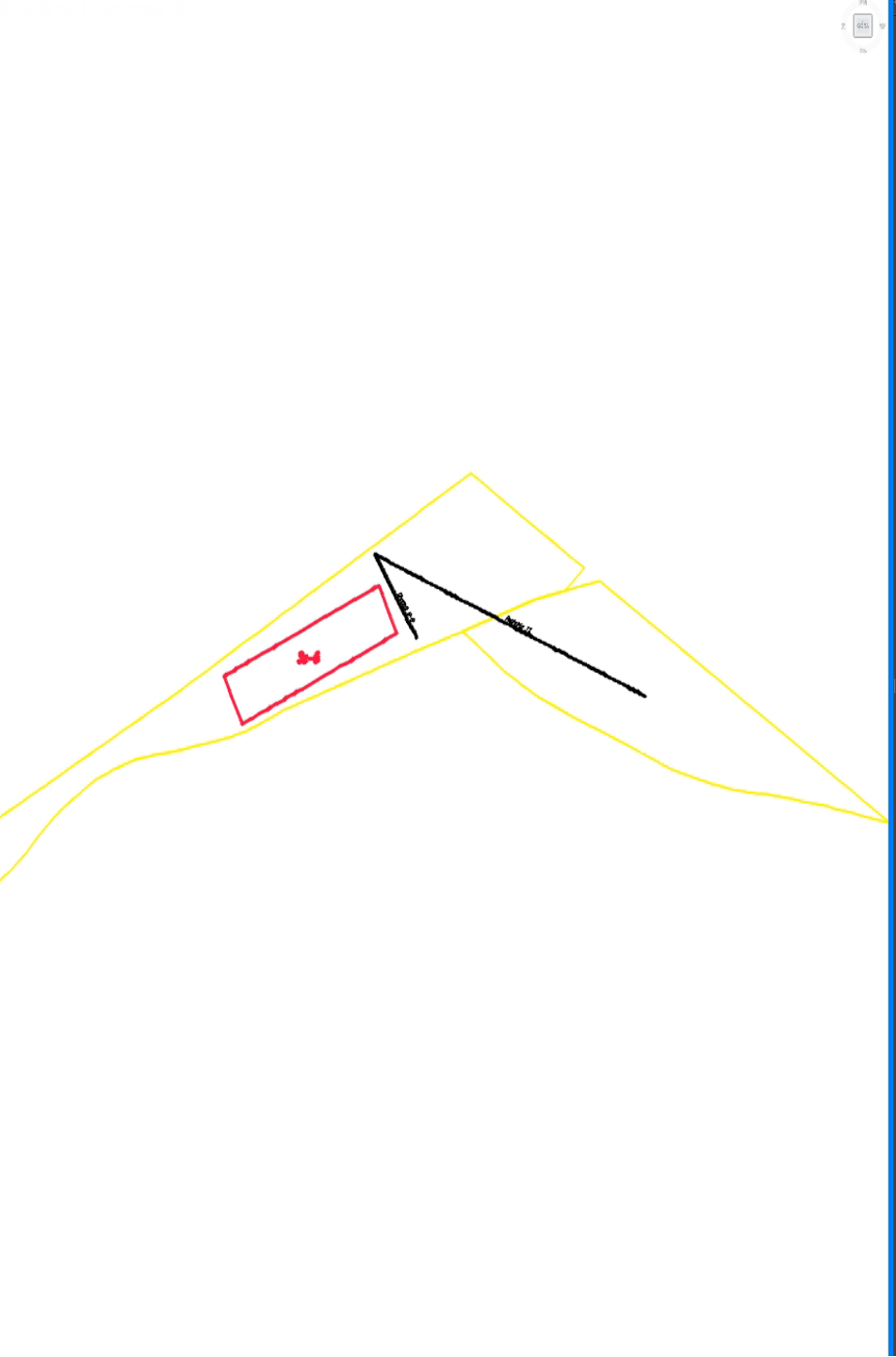
# Korelacja otworów wiertniczych

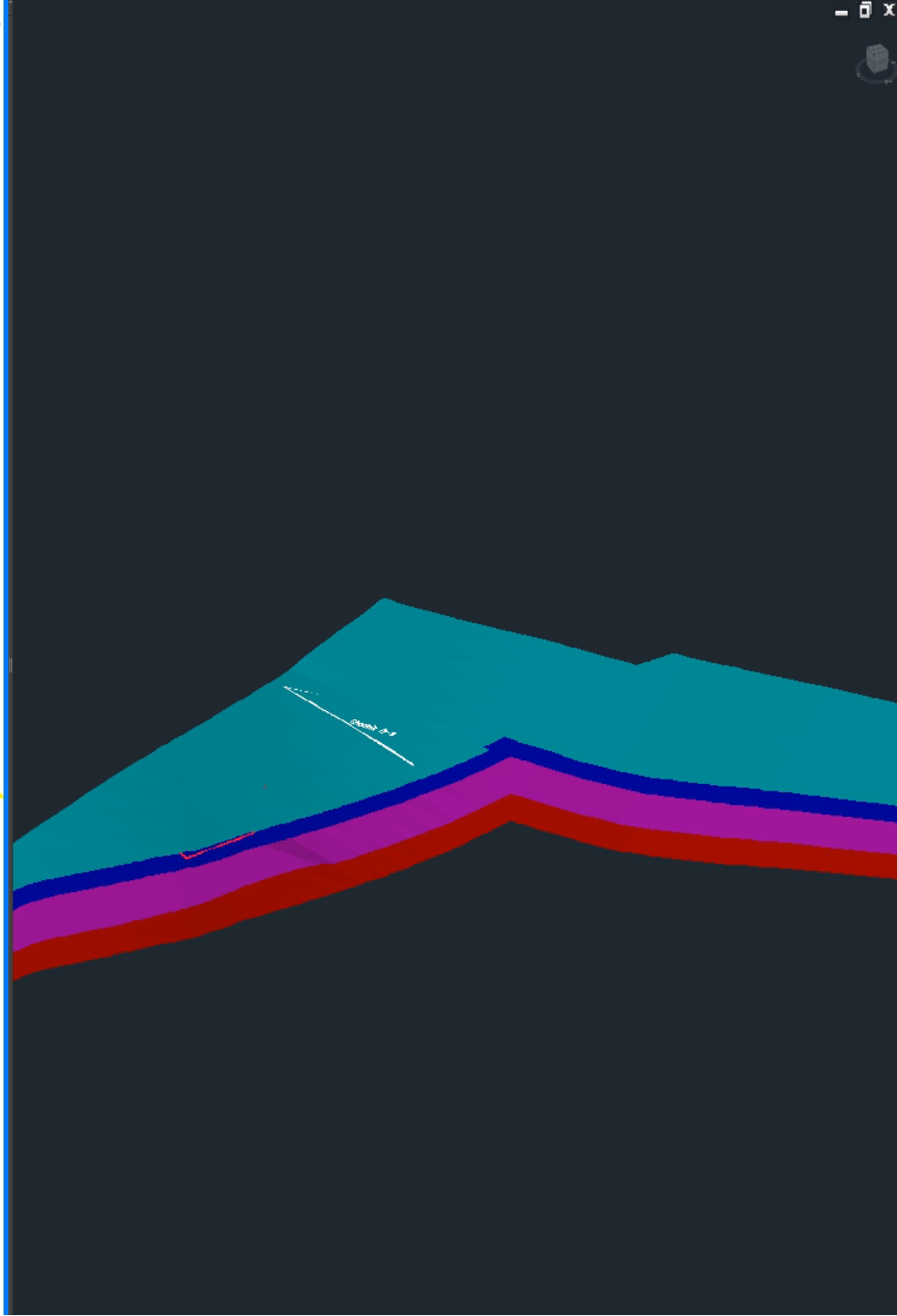


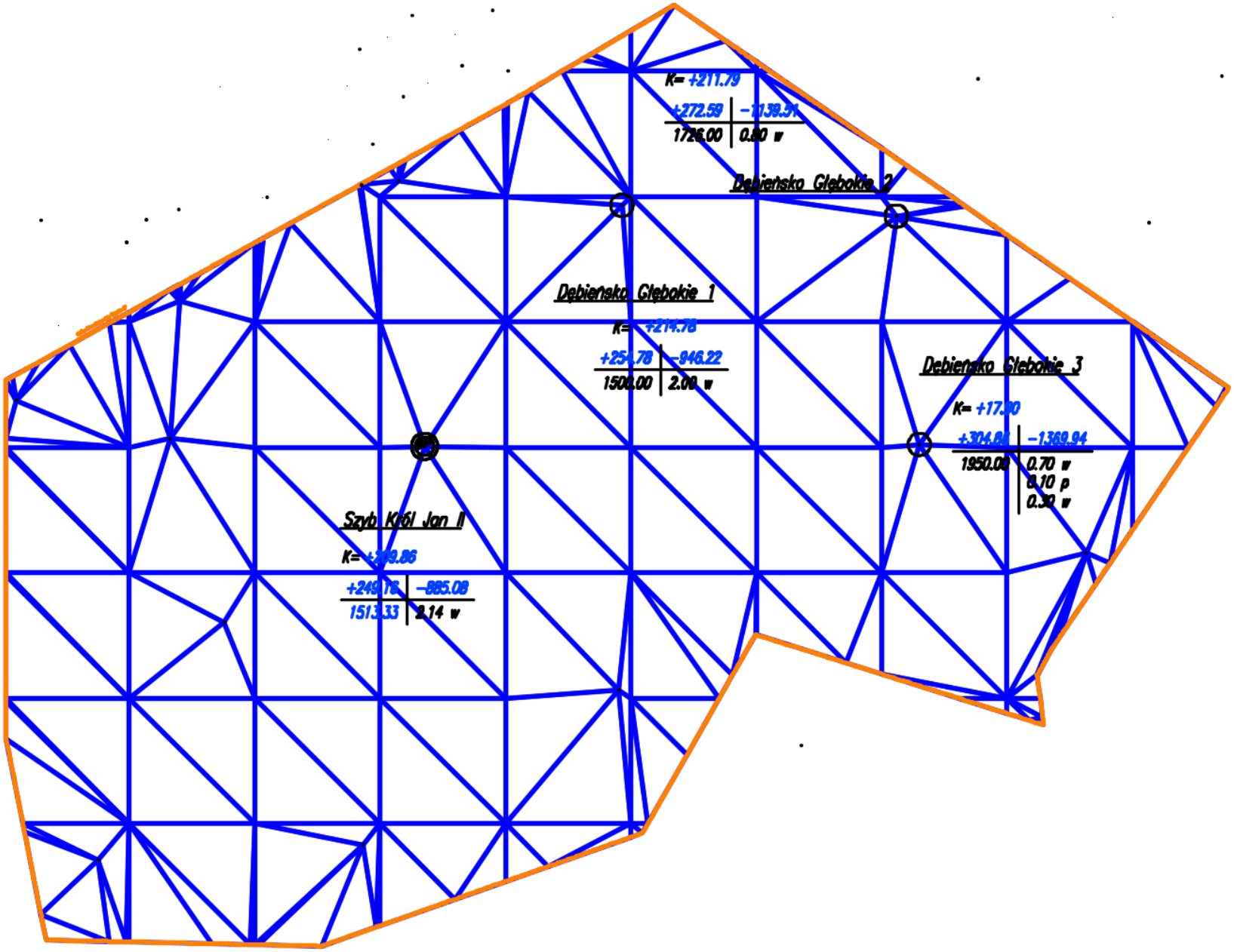




B-3
298.9
B-4
308.7
PN
Z
GÓRA
W
PD
MPZZ0
Y
X

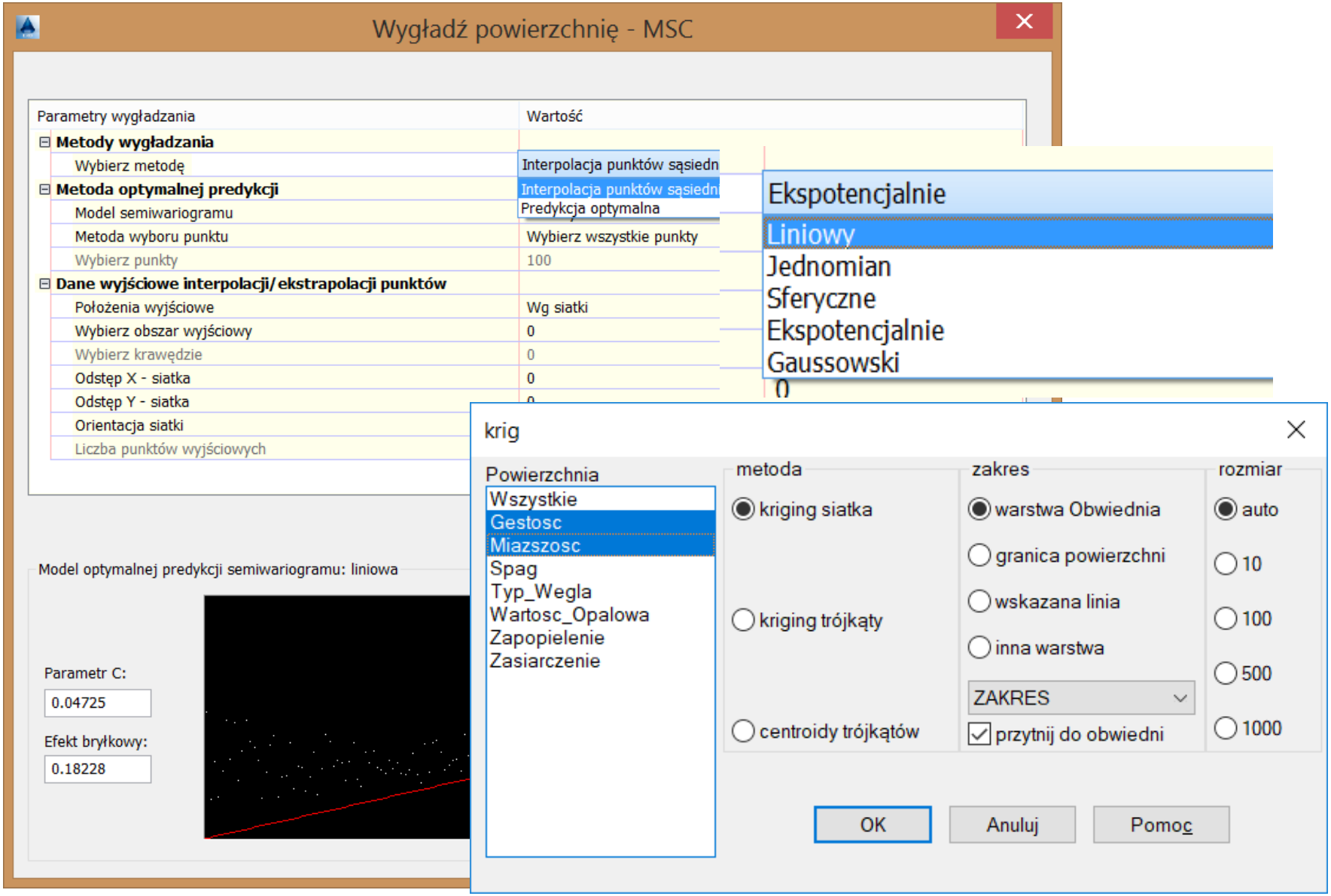

Section 2-2
Section 1-1


Section 1-1

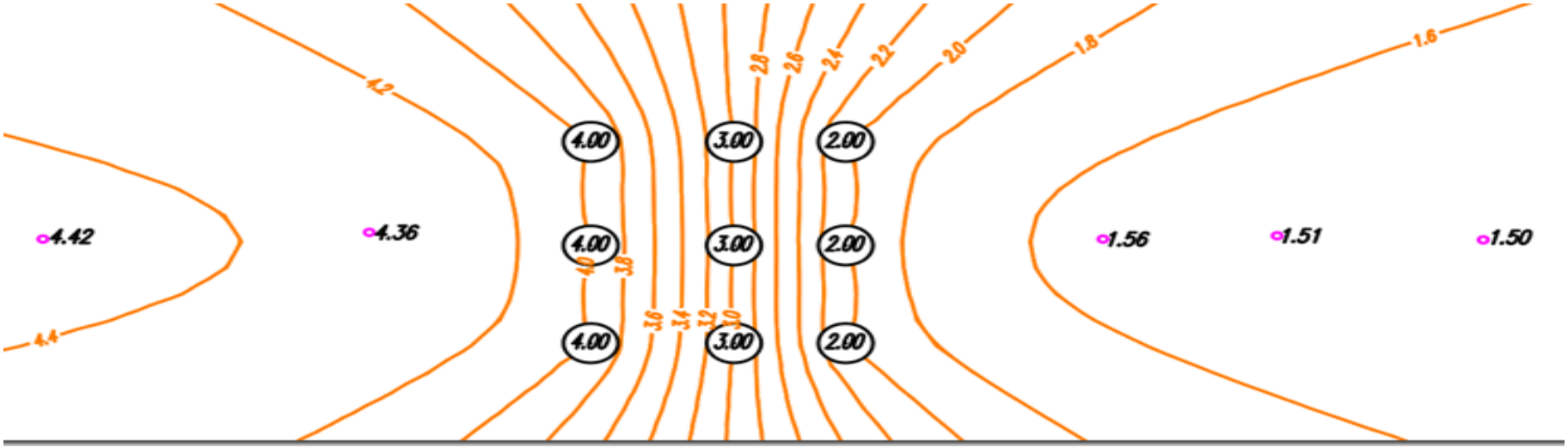
# Numeryczny Model Złoża - kriging



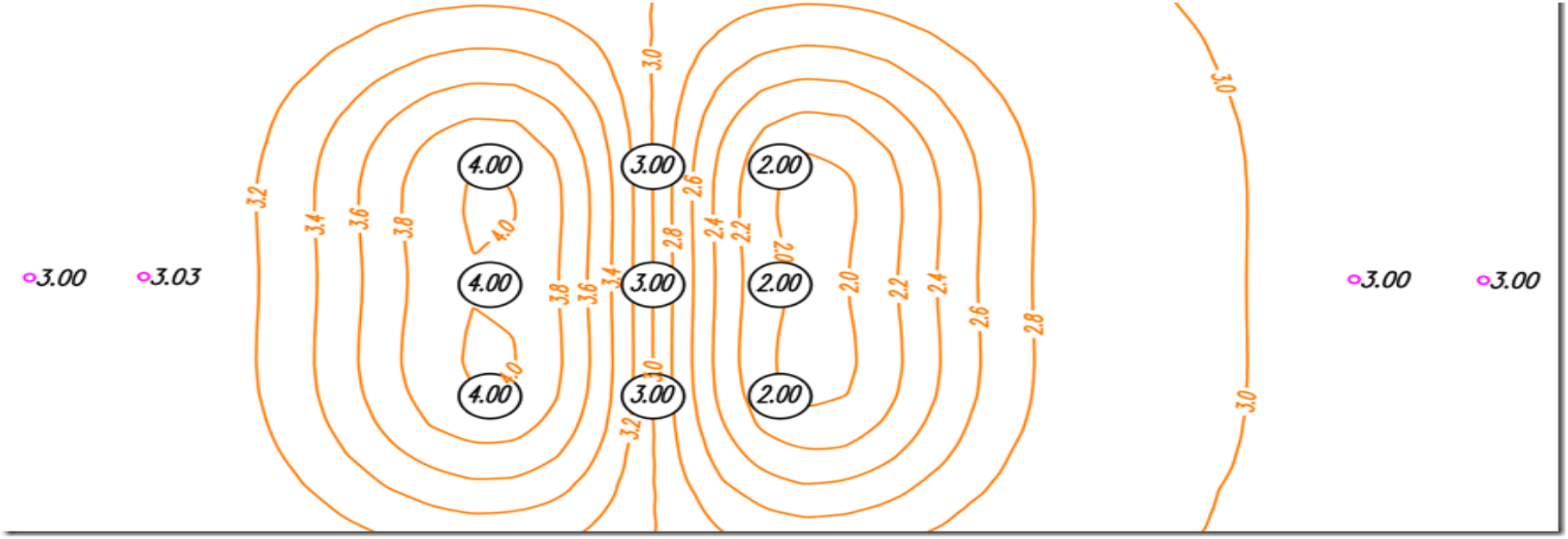
# Ekstrapolacja danych



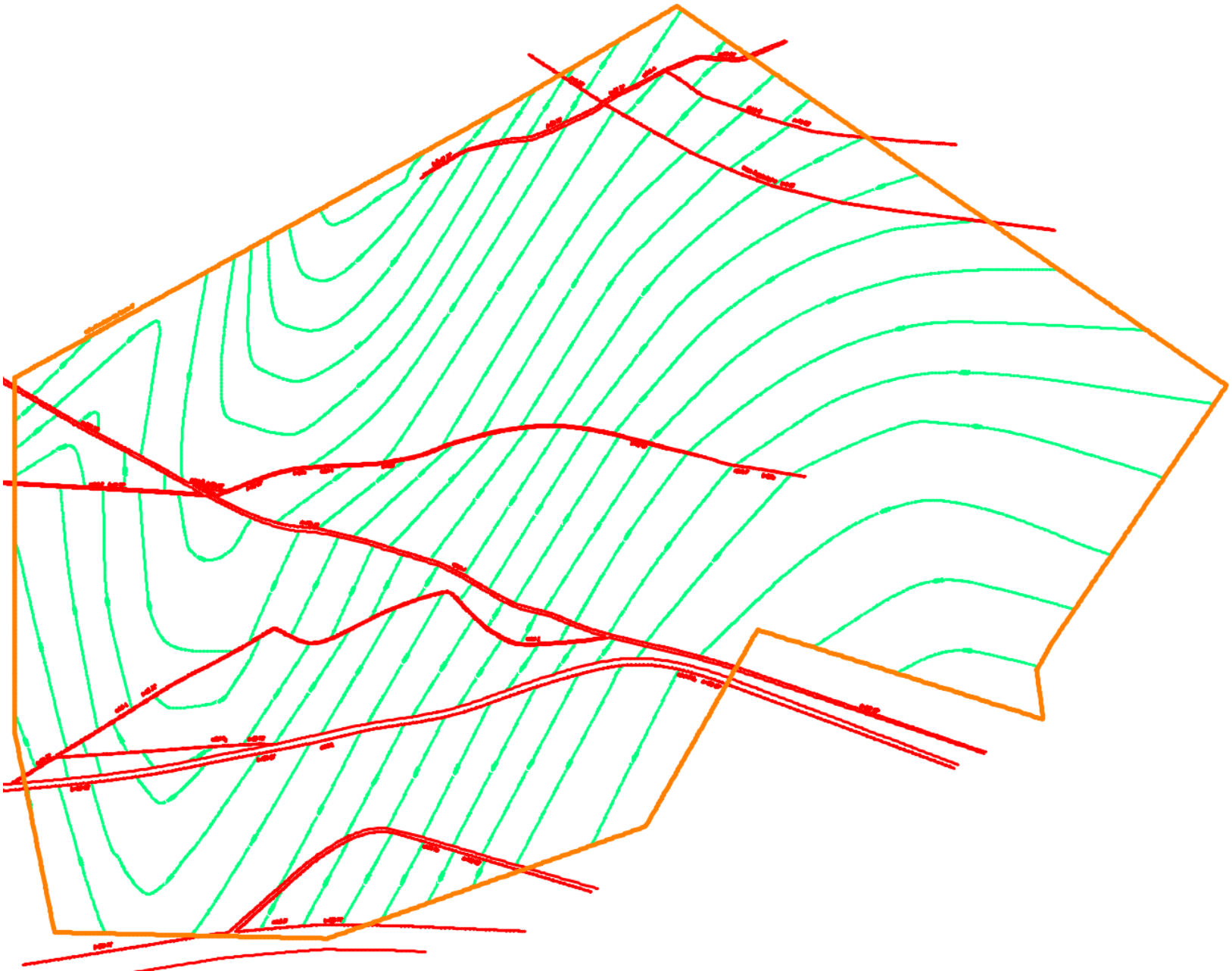
## K. liniowy - zmienność maleje do zera, poniżej 1.5 nie wystąpi



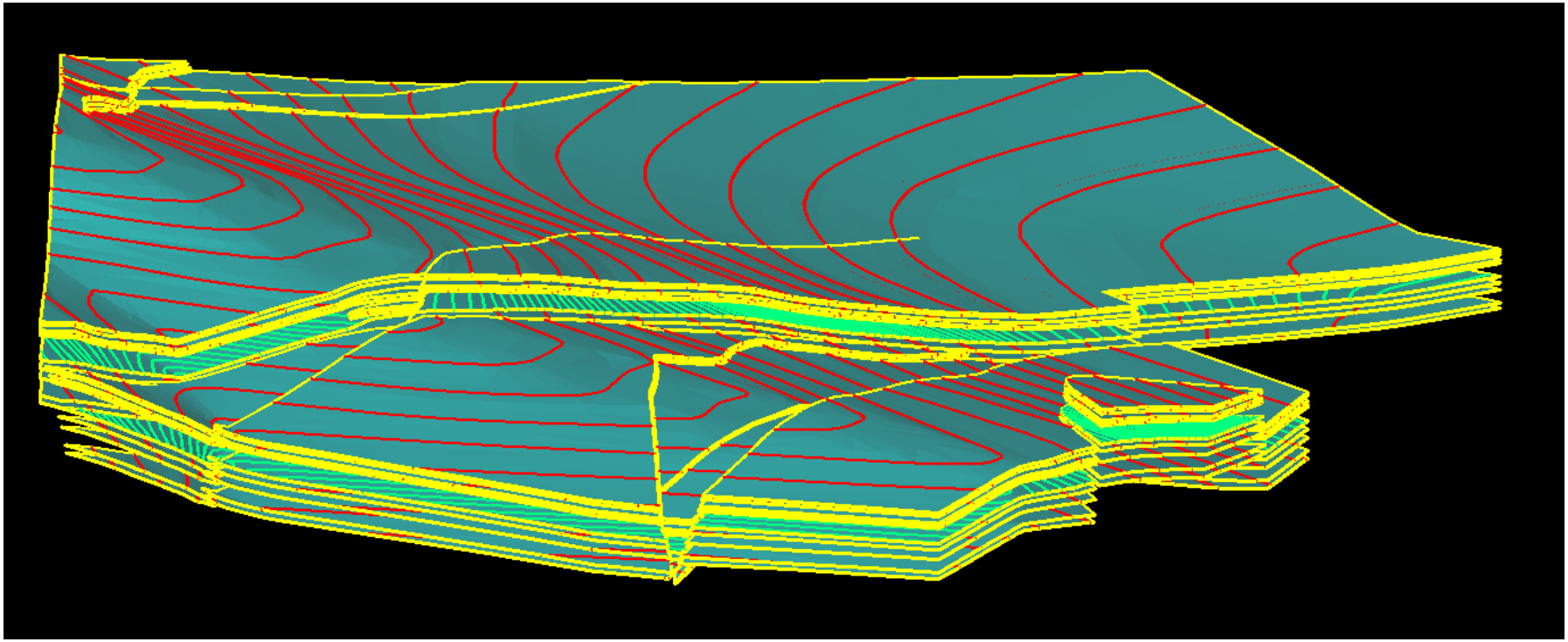

## K. Gaussowski –dąży do średniej, tutaj do 3.0

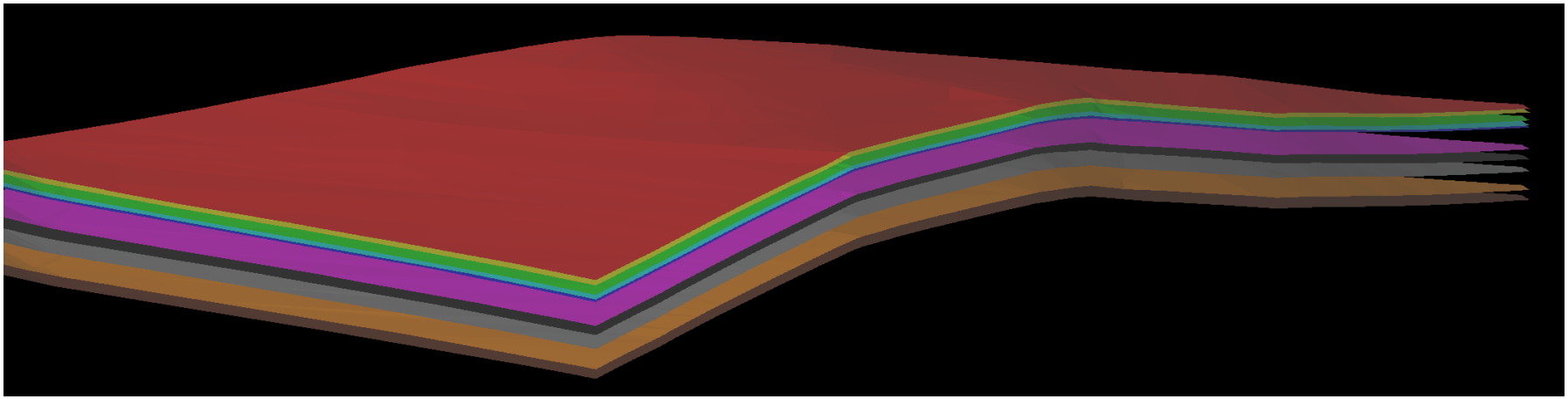


# Numeryczny Model Złoża - izolinie

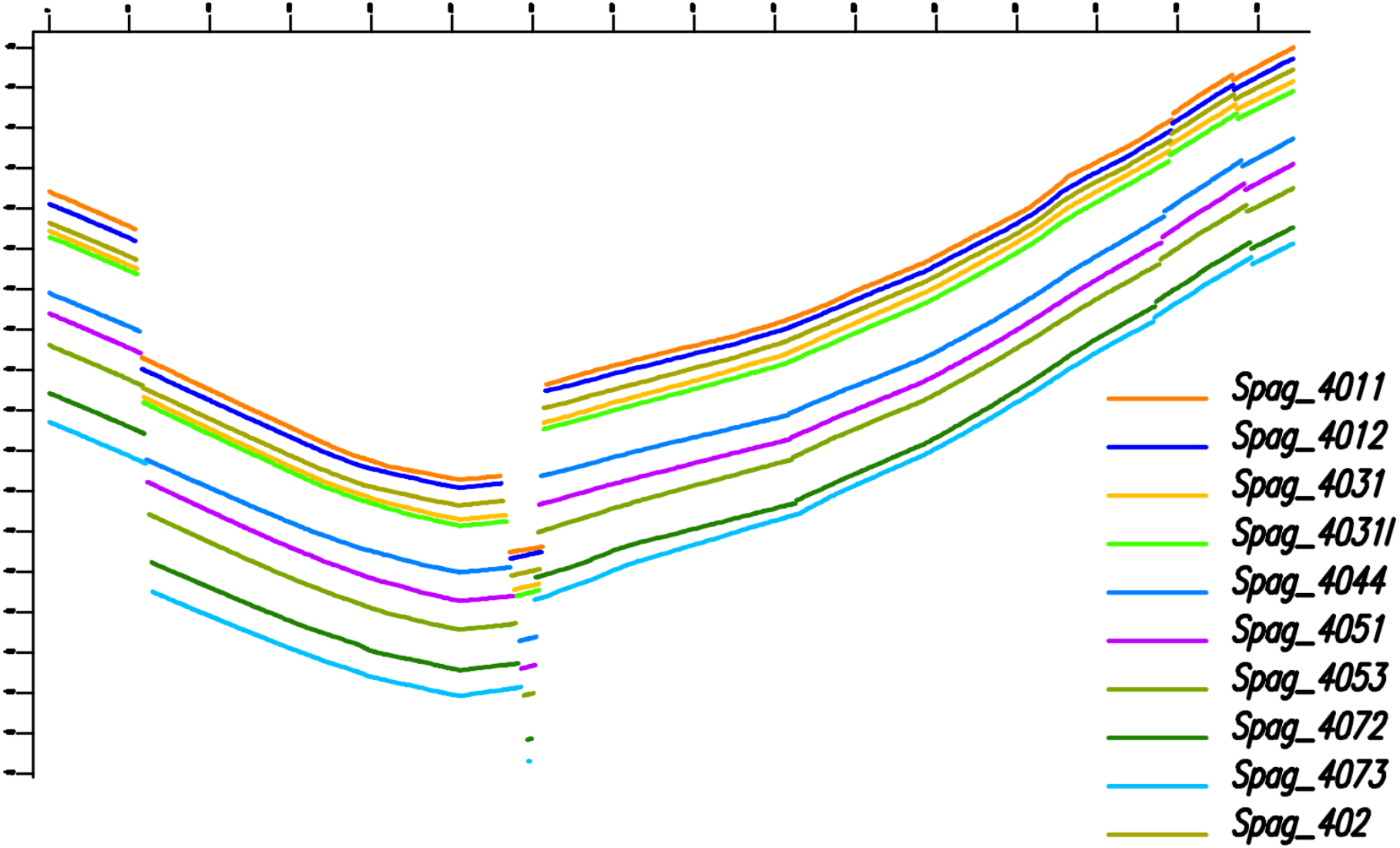


# W jednym rysunku może być wiele powierzchni TIN

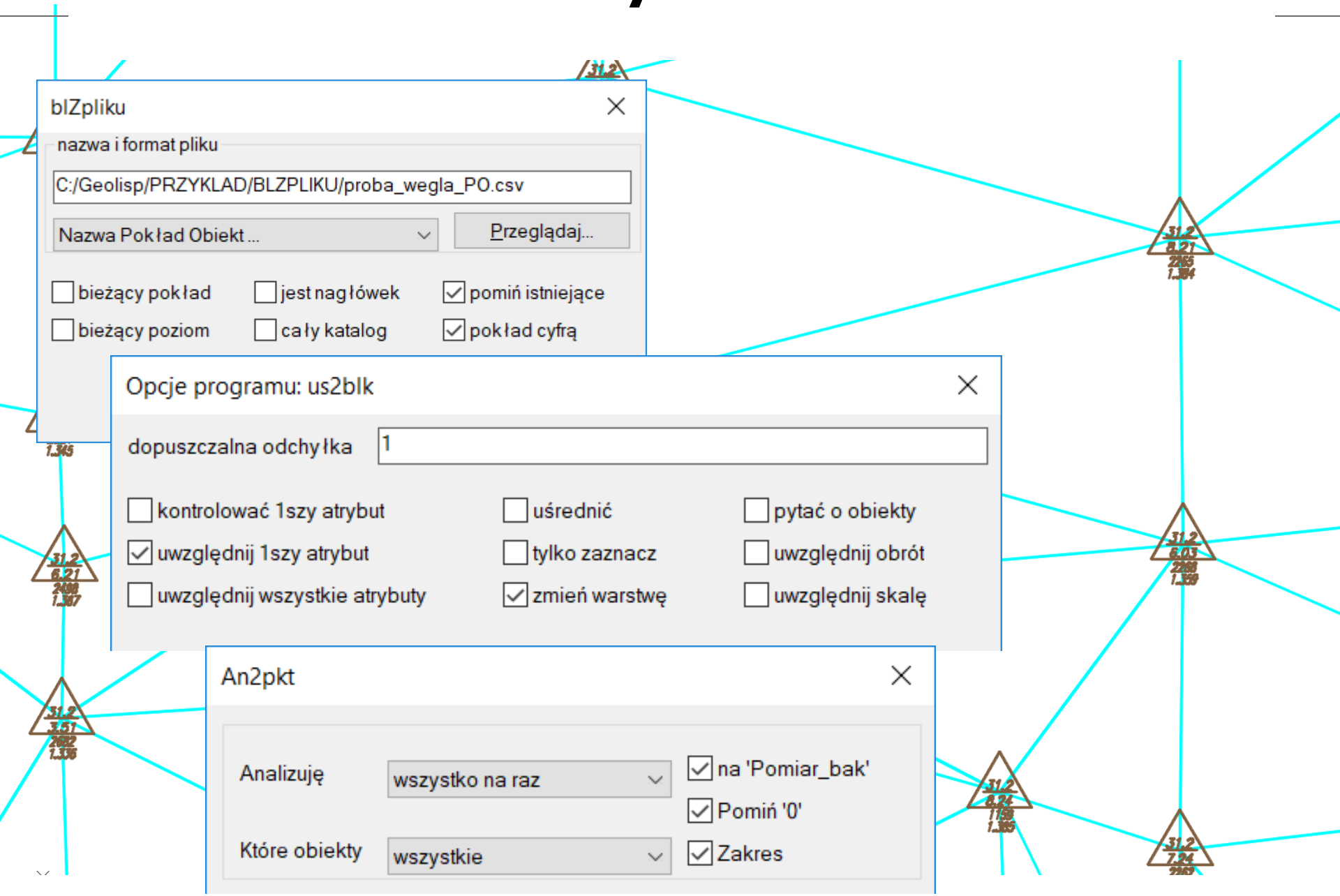


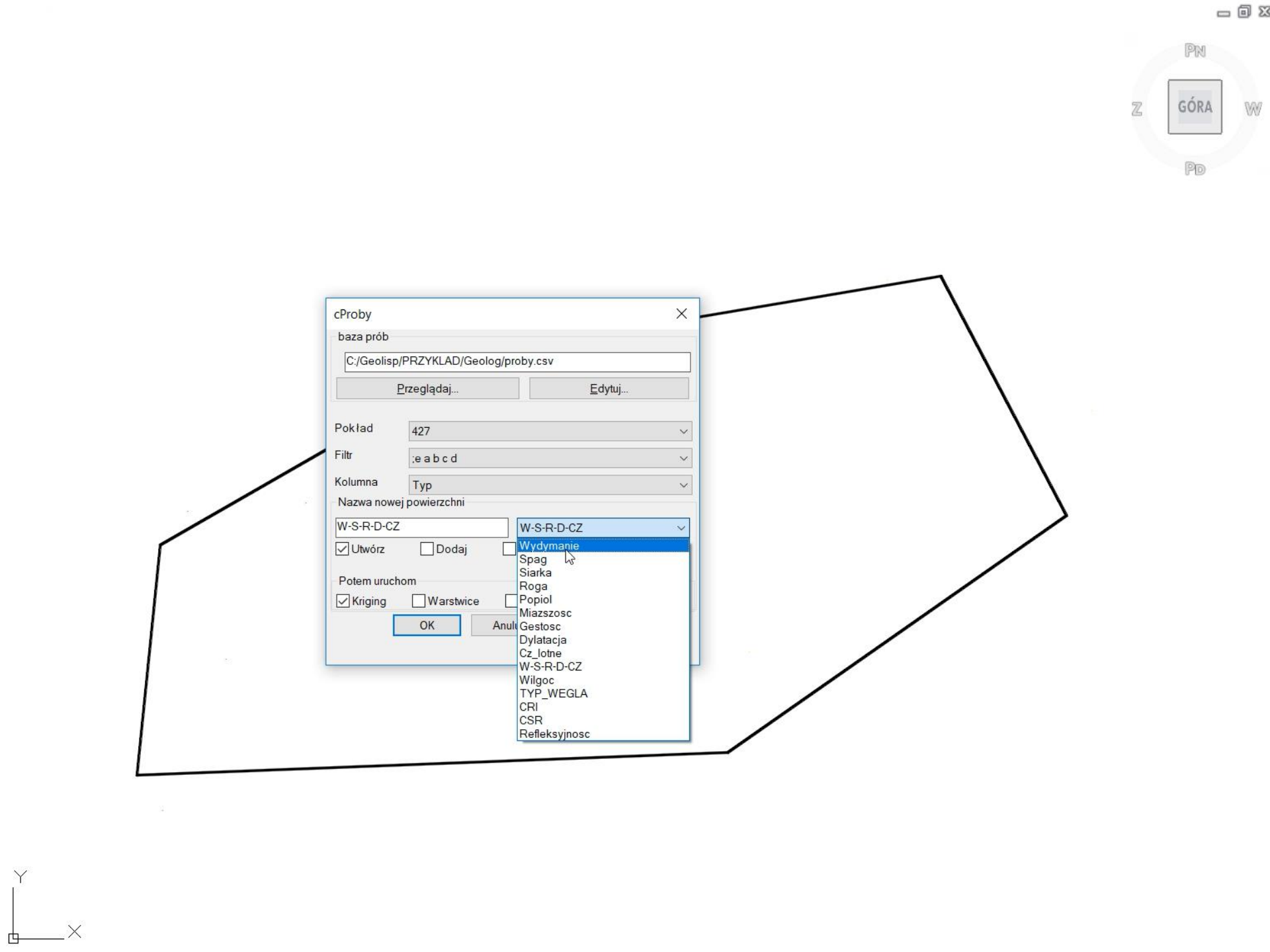


# Wykres przez górotwór wzdłuż dowolnej linii

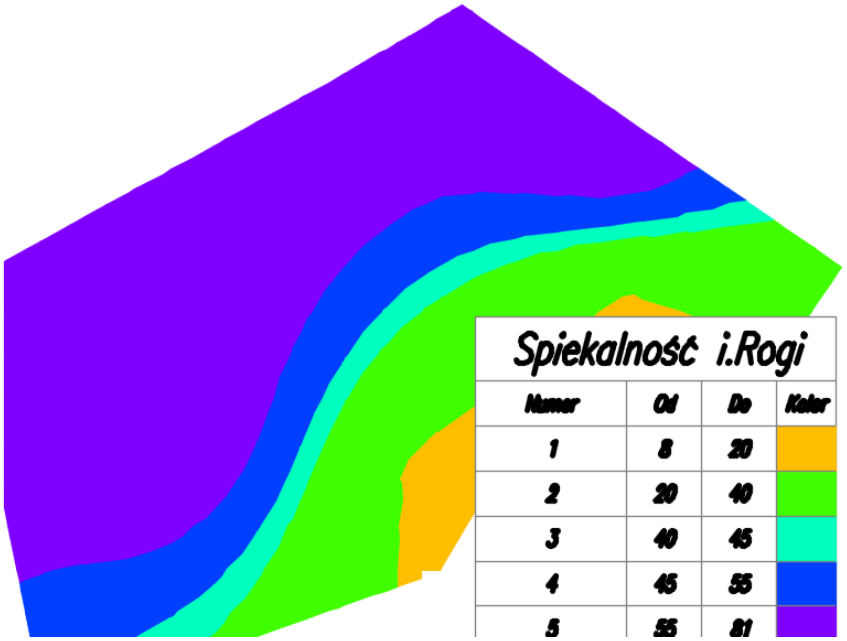


# Jakościowy Model Złoża

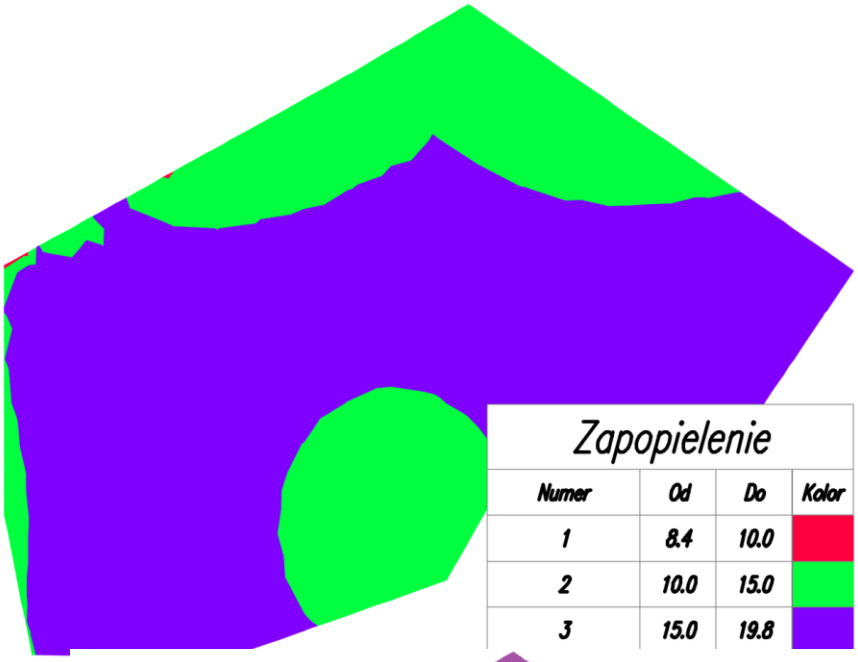



PN
Z
GÓRA
W
PD
cProby
baza prób
C:/Geolisp/PRZYKLAD/Geolog/proby.csv
Przeglądaj...
Edytuj...
Pokład
427
Filtr
;e a b c d
Kolumna
Typ
Nazwa nowej powierzchni
W-S-R-D-CZ
W-S-R-D-CZ
Utwórz
Dodaj
Wydymanie
Spag
Siarka
Roga
Popiol
Miazszosc
Gestosc
Dylatacja
Cz_lotne
W-S-R-D-CZ
Wilgoc
TYP_WEGLA
CRI
CSR
Refleksyjnosc
Potem uruchom
Kriging
Warstwice
OK
Y
X

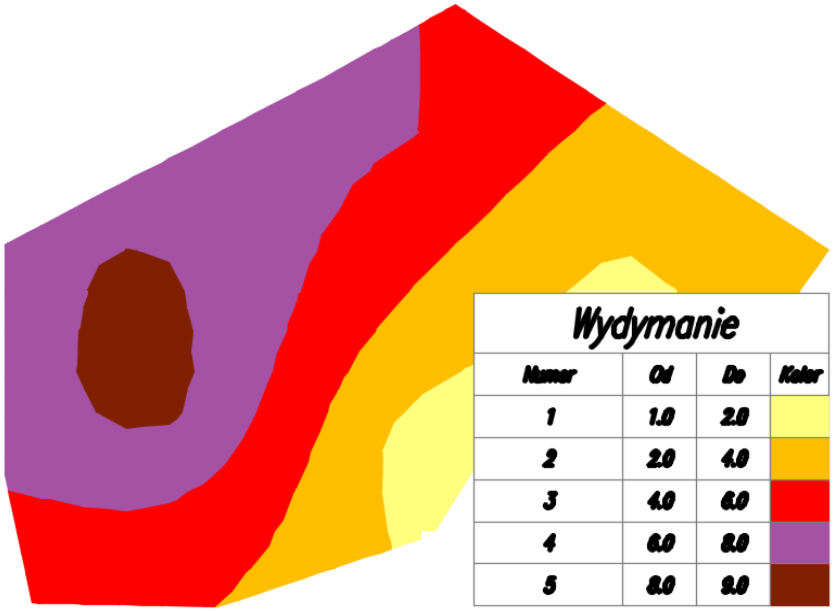
# Jakościowy Model Złoża - mapa ortochromatyczna



| Spiekalność i.Rogi | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| 1 | 8 | 20 | |
| 2 | 20 | 40 | |
| 3 | 40 | 45 | |
| 4 | 45 | 55 | |
| 5 | 55 | 81 | |



| Zapopielenie | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| 1 | 8.4 | 10.0 | |
| 2 | 10.0 | 15.0 | |
| 3 | 15.0 | 19.8 | |

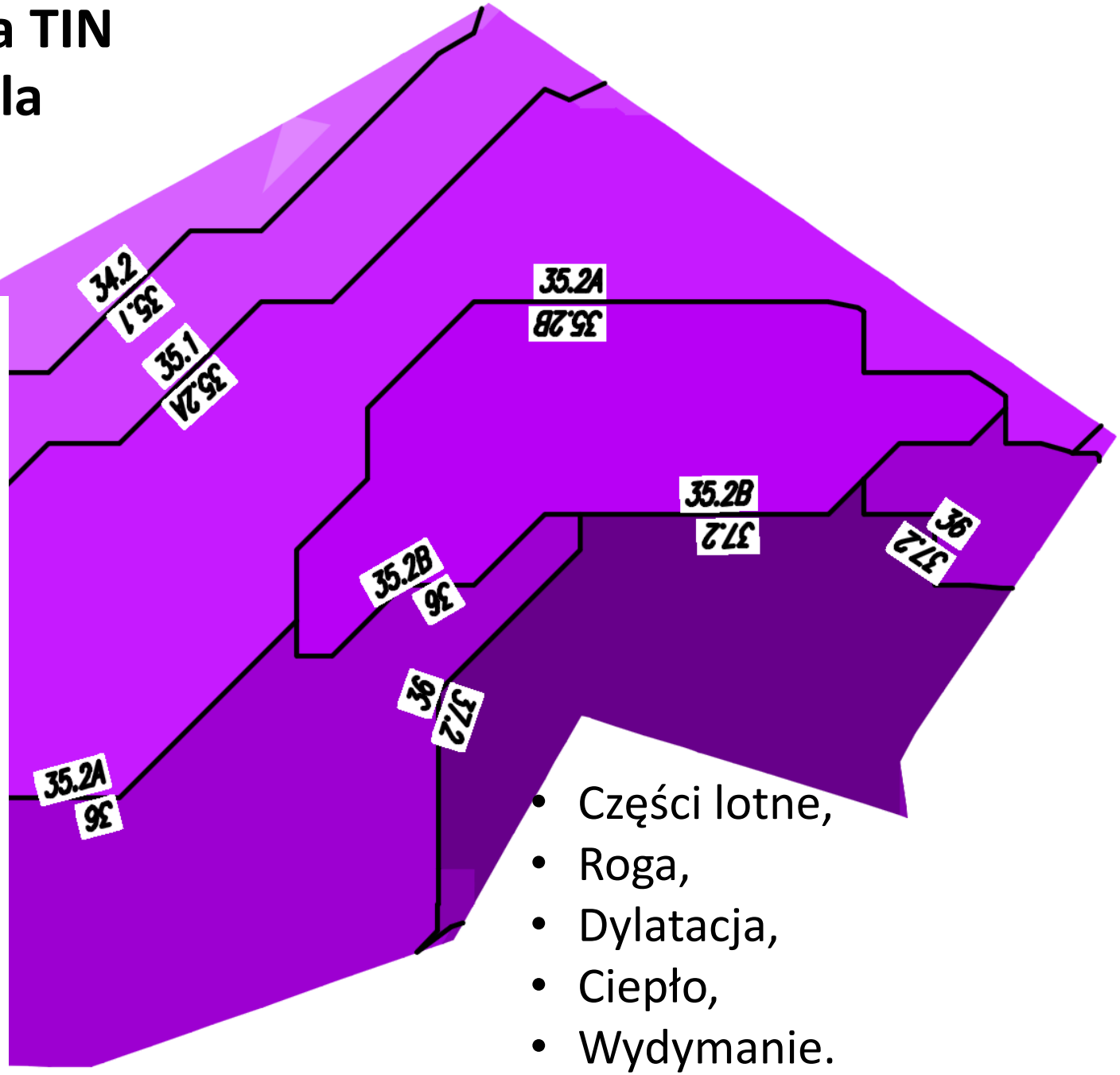


| Wydymanie | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| 1 | 1.0 | 2.0 | |
| 2 | 2.0 | 4.0 | |
| 3 | 4.0 | 6.0 | |
| 4 | 6.0 | 8.0 | |
| 5 | 8.0 | 9.0 | |

| Zasiarczenie | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| 1 | 0.2 | 0.4 | |
| 2 | 0.4 | 0.8 | |
| 3 | 0.8 | 1.2 | |
| 4 | 1.2 | 1.6 | |
| 5 | 1.6 | 2.3 | |

# Powierzchnia TIN typu węgla

| TYP WĘGLA | |
|---|---|
| Typ | Kolor |
| 34.2 | |
| 35.1 | |
| 35.2A | |
| 35.2B | |
| 36 | |
| 37.1 | |
| 37.2 | |

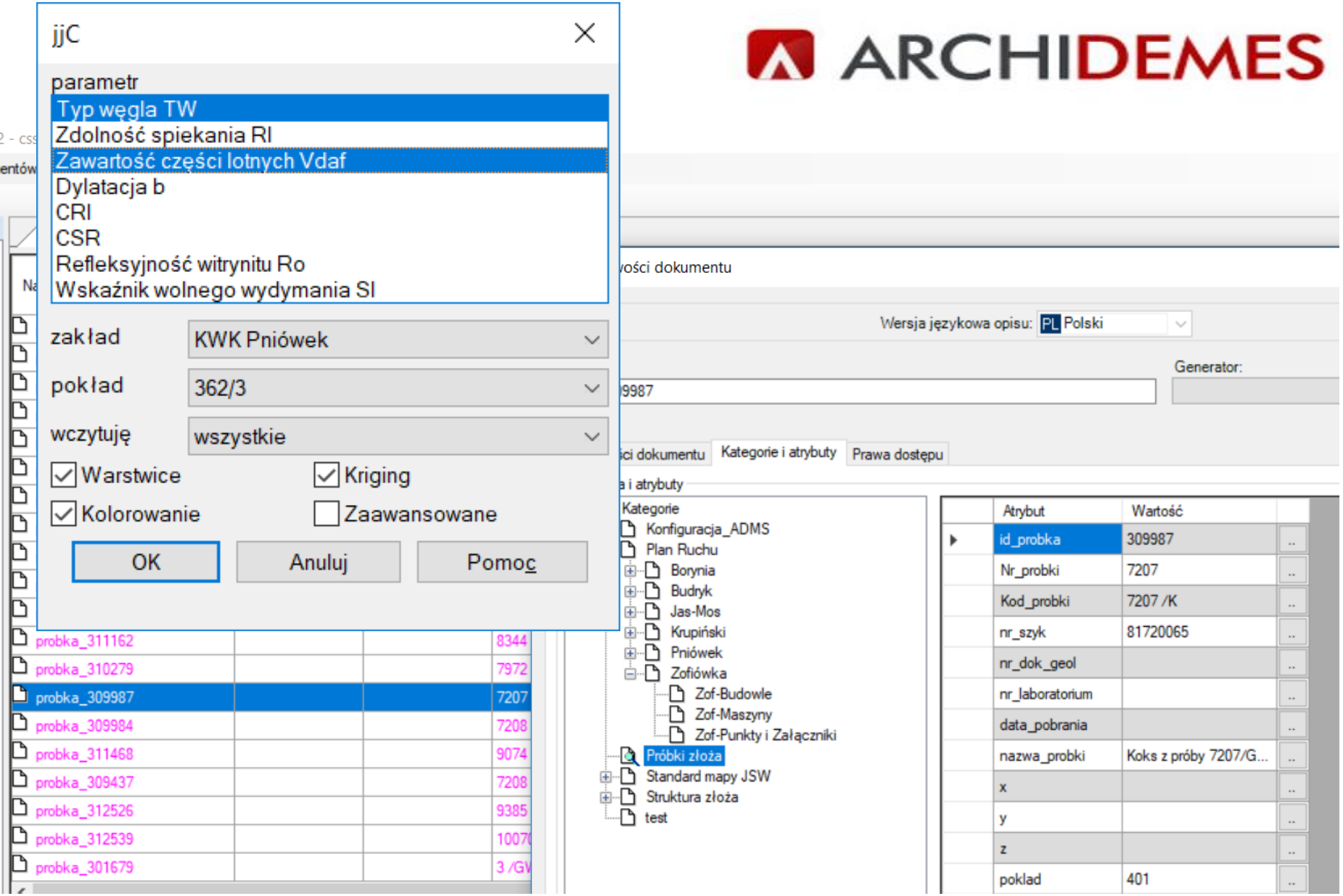


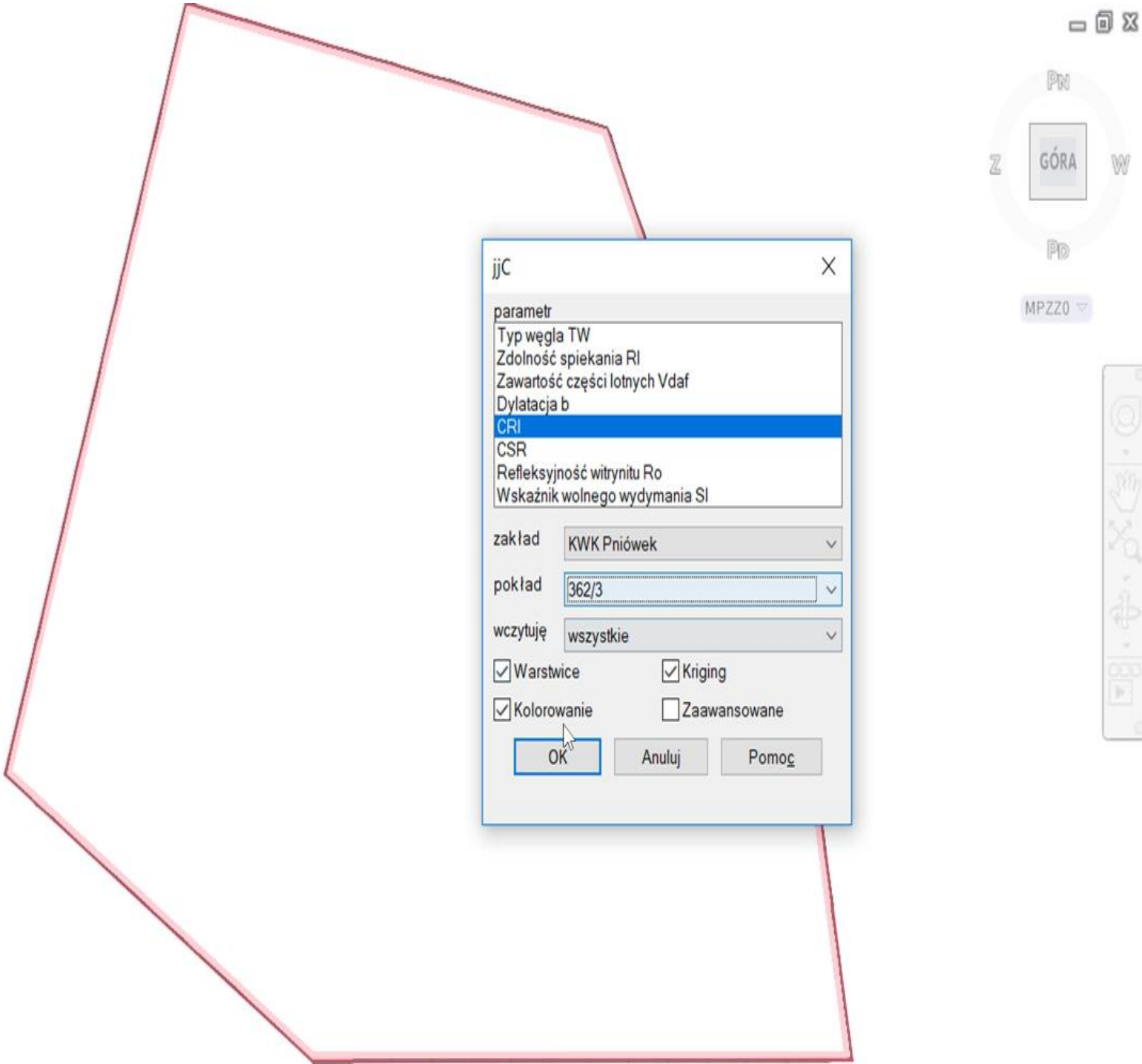

- Części lotne,
- Roga,
- Dylatacja,
- Ciepło,
- Wydymanie.

# Parametry jakościowe pokładów węgla

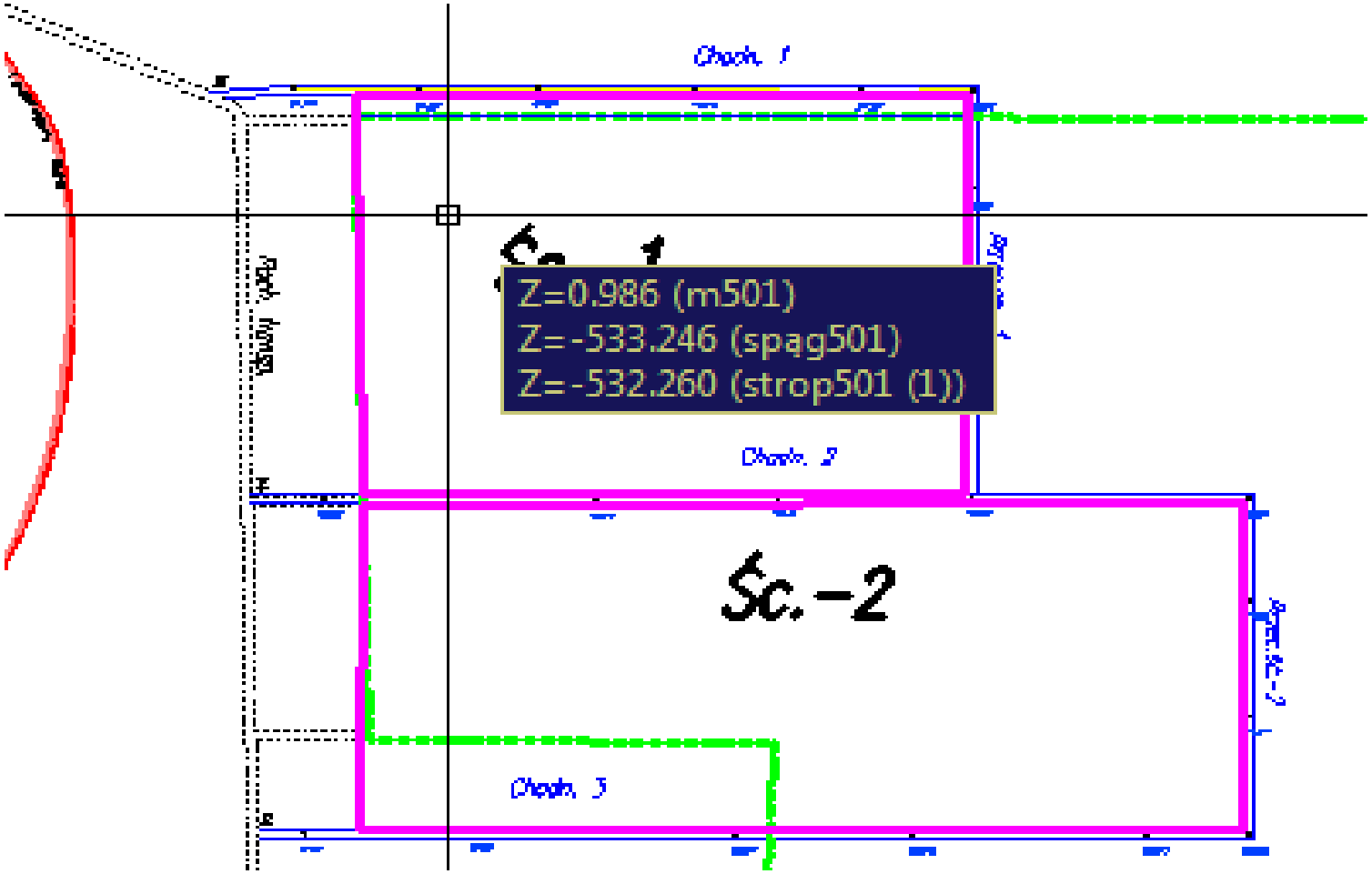
| lp | Poklad | Nazwa TIN | Min. | Max. | Śr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 401-1 | Dylatacja | 42 | 230 | 136 |
| 32 | 401-2 | Dylatacja | 45 | 278 | 215 |
| 33 | 402 | Dylatacja | 88 | 242 | 149 |
| 34 | 403-1-I | Dylatacja | 160 | 275 | 230 |
| 35 | 403-1 | Dylatacja | 120 | 260 | 195 |
| 36 | 404-4 | Dylatacja | -5 | 300 | 174 |
| 37 | 405-1 | Dylatacja | -5 | 115 | 45 |
| 38 | 405-3 | Dylatacja | -2 | 160 | 74 |
| 39 | 407-2 | Dylatacja | -1 | 120 | 70 |
| 40 | 407-3 | Dylatacja | -2 | 201 | 83 |

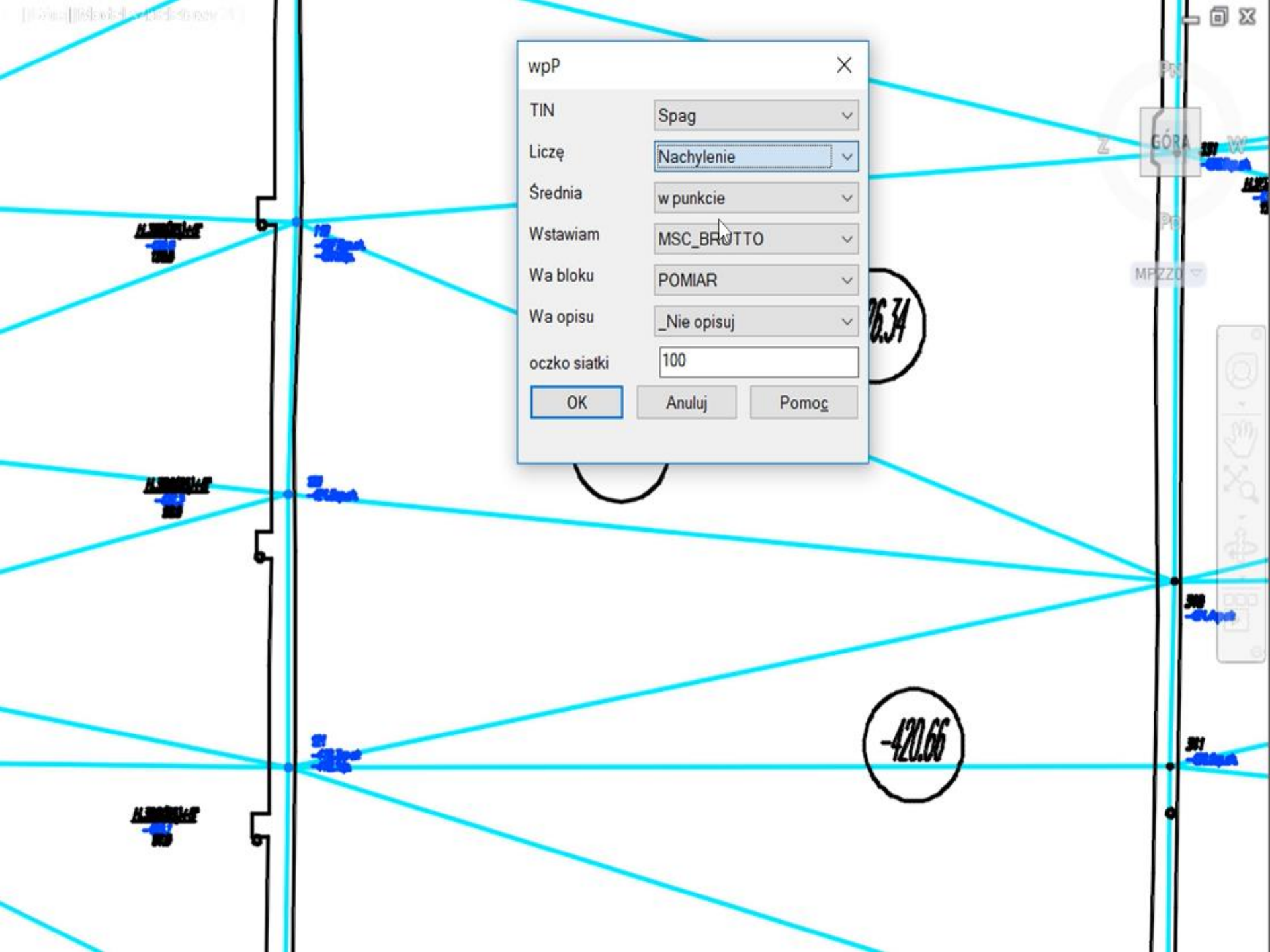
# Jakościowy model złoża - JSW




jjC
parametr
Typ węgla TW
Zdolność spiekania RI
Zawartość części lotnych Vdaf
Dylatacja b
CRI
CSR
Refleksyjność witrynitu Ro
Wskaźnik wolnego wydymania SI
zakład
KWK Pniówek
pokład
362/3
wczytuję
wszystkie
Warstwice
Kriging
Kolorowanie
Zaawansowane
OK
Anuluj
Pomoc
PN
Z
GÓRA
W
PD
MPZZ0

- Wartość miąższości, H spągu w każdym punkcie
- Pole powierzchni, objętość, nachylenie wskazanego wieloboku
- Szybkie wymiarowanie wskazanego obiektu
- Wpływ projektowanej eksploatacji na górotwór i powierzchnię




wpP
TIN
Spag
Liczę
Nachylenie
Średnia
w punkcie
Wstawiam
MSC_BRUTTO
Wa bloku
POMIAR
Wa opisu
_Nie opisuj
oczko siatki
100
OK
Anuluj
Pomoc
-420.66
GÓRA

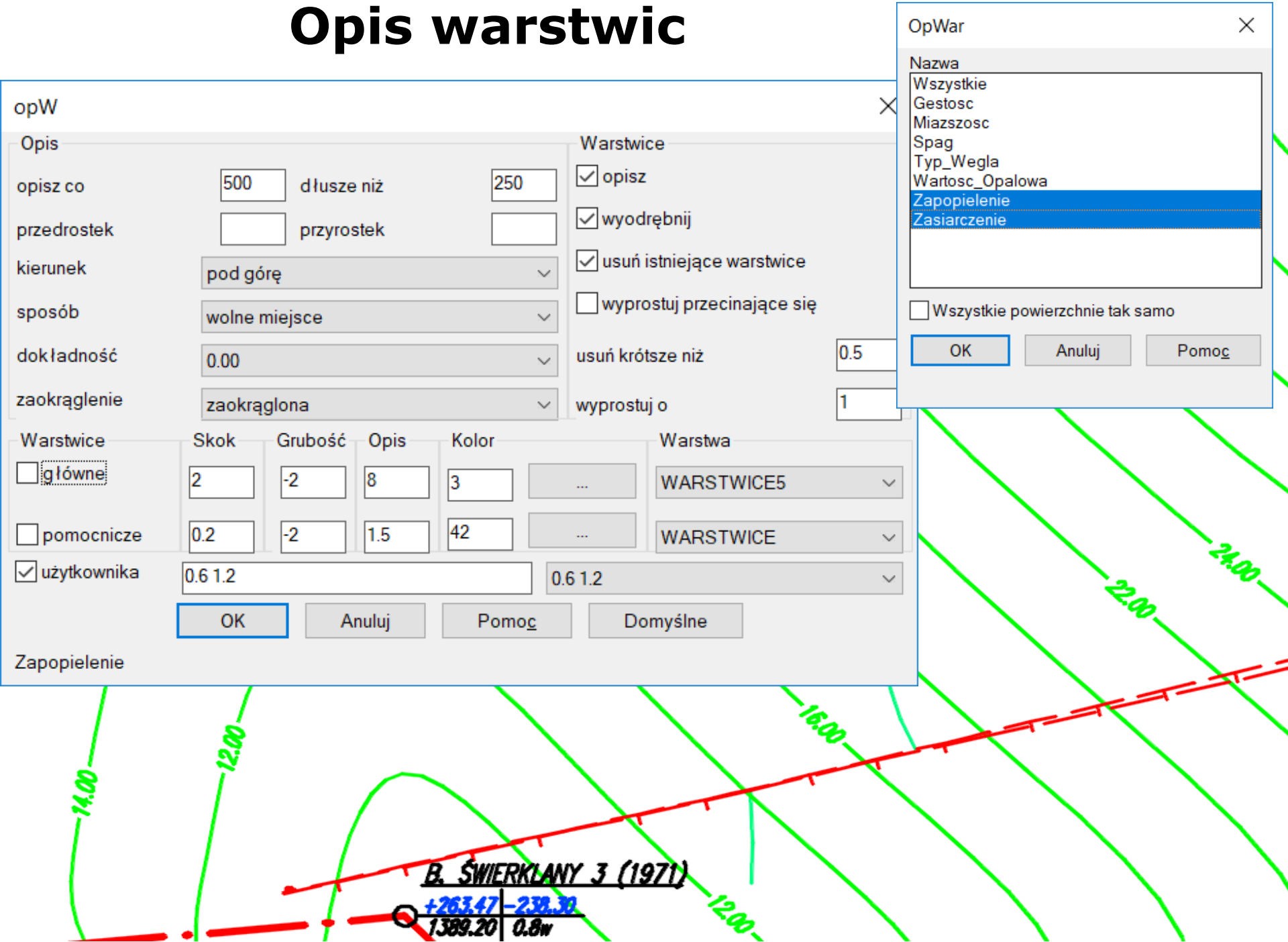
| | |
|---|---|
| +200.77 | -212.00 |
| 1364.70 | 0.3w |

7)

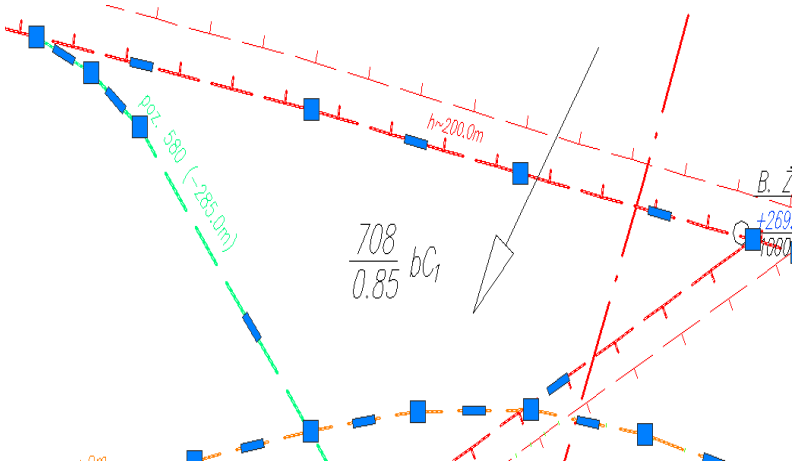
| | | | |
|---|---|---|---|
| Lp=2 | $Śr_{GES}$=1.42 | od 1.34 | do 1.51 |
| Pole=354268 | $Śr_{MIA}$=0.51 | od 0.30 | do 1.23 |
| T=267910 | $Śr_{SPA}$=-245.7 | od -290.9 | do -218.5 |
| Upad=5° | $Śr_{ZAP}$=23.3 | od 11.8 | do 33.8 |
| V=180147 | $Śr_{ZAS}$=0.67 | od 0.61 | do 0.75 |

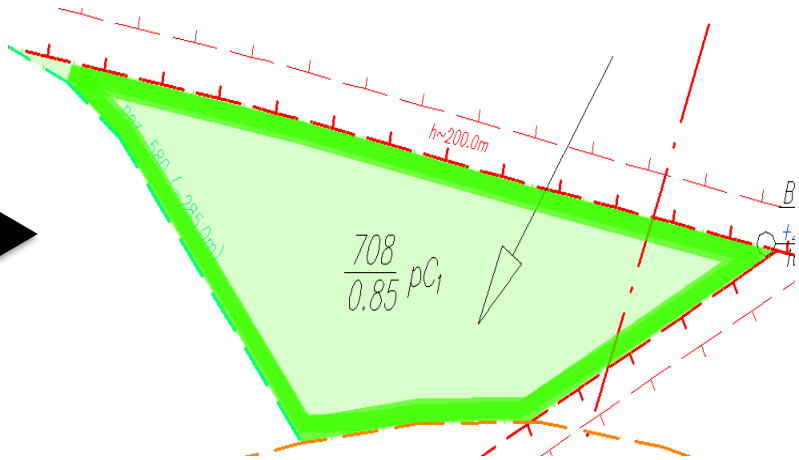
B. WARSZOWICE-PAWŁ

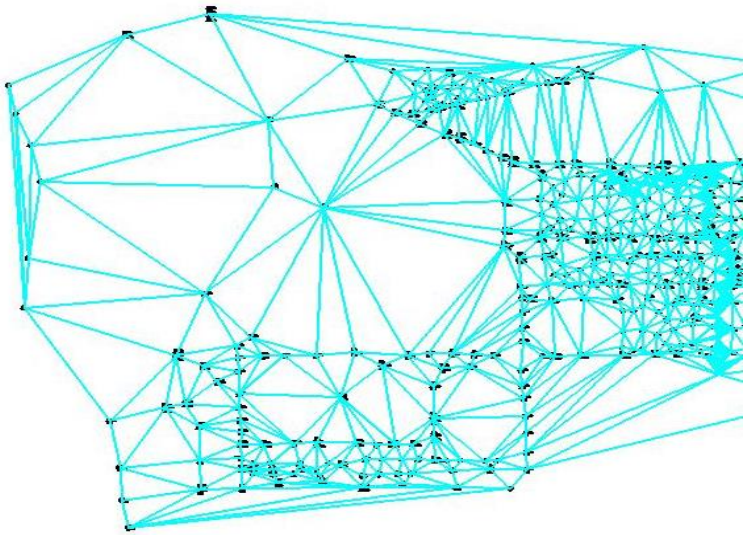
# Opis warstwic

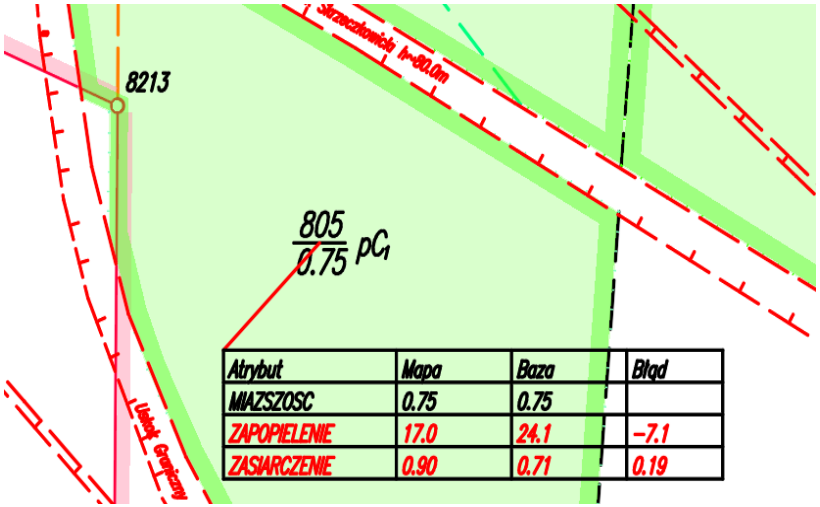


# Opracowanie parcel geologicznych



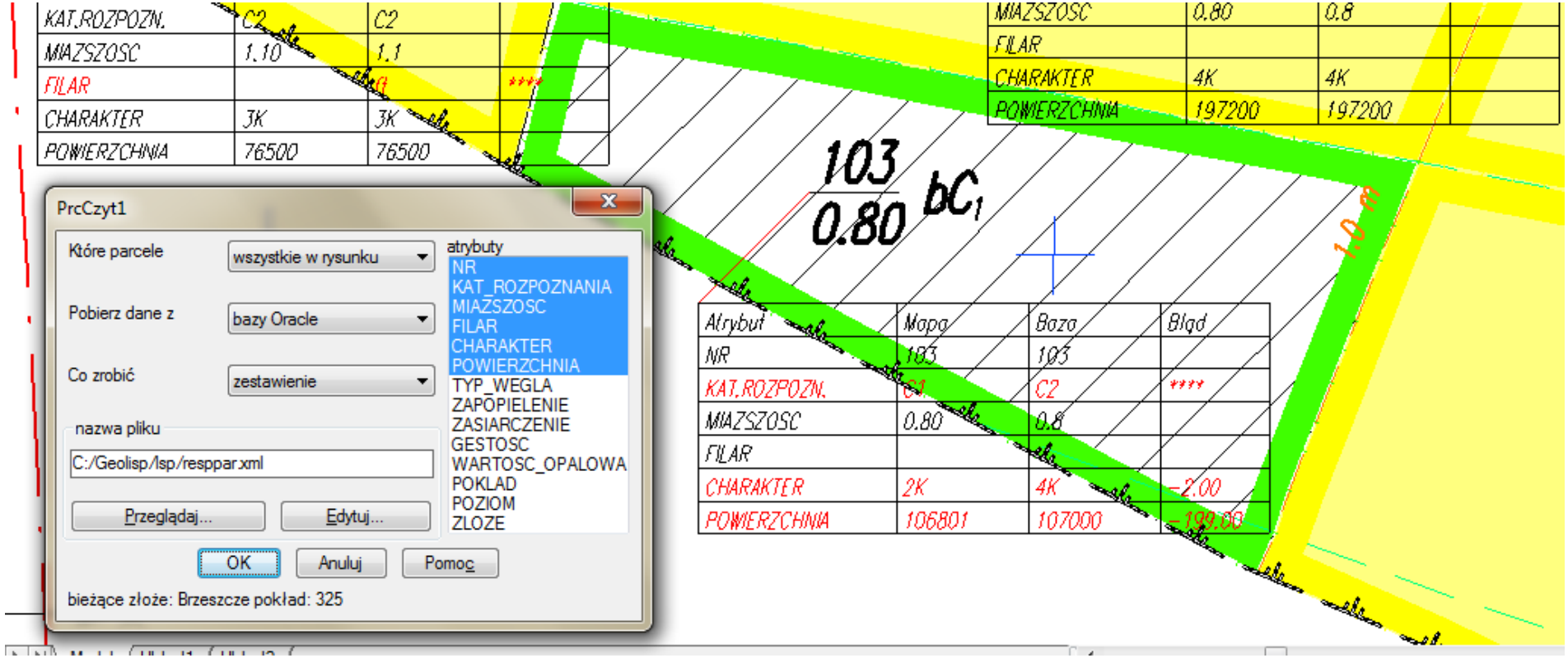





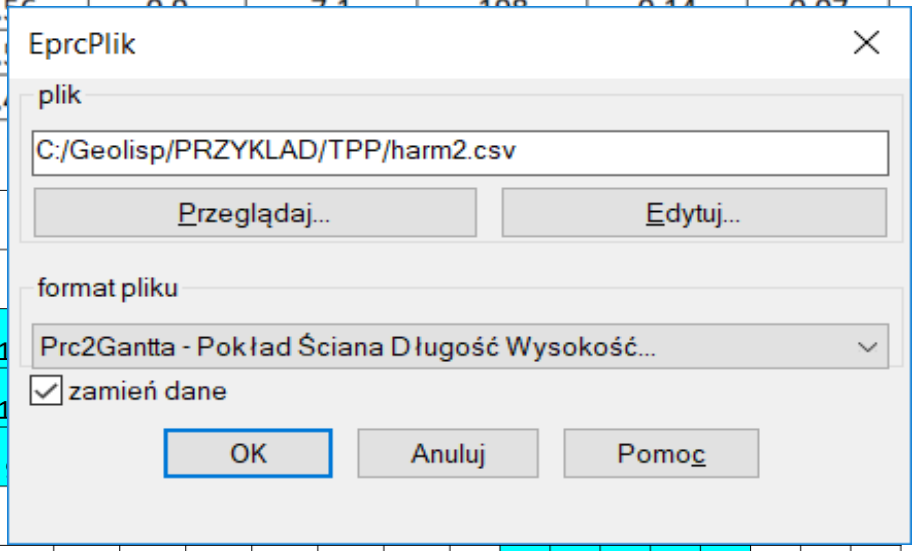
# Porównanie z bazą Oracle, Igzop, TG-ZOP
# Raport parcel

| B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NR | MIAZSZOSC | BILANSOWE | KAT_ROZP_OPIS | KAT_ROZP_NR | OPIS1 | OPIS2 | FILAR | CHARAKTER | STRATY | POWIERZCHNIA | TYP_WEGLA | ZAPOPIELENIE | ZASIARCZE G |
| 804 | 1.3 | p | C | 1 | | | | 3K | | 1 948 004 | 34.2 | 17 | 9 |
| 504 | 1.2 | b | C | 1 | | | | 2K | | 179 452 | | | |
| 702 | 1.05 | b | C | 2 | | | | 2K | | 12 410 | | | |
| 502 | 0.75 | p | C | 1 | | | | 4K | | 22 083 | | | |
| 822 | 1.35 | b | C | 1 | | | | 2K | | 126 962 | 34.2 | 16 | 7 |
| 821 | 1.35 | p | C | 2 | | | | 3K | | 48 244 | 34.2 | 17 | 9 |
| 820 | 1.55 | b | C | 1 | | | | 2K | | 228 793 | 34.2 | 22 | 8 |
| 819 | 0.9 | p | C | 1 | | | | 4K | | 345 902 | 34.2 | 23 | 9 |

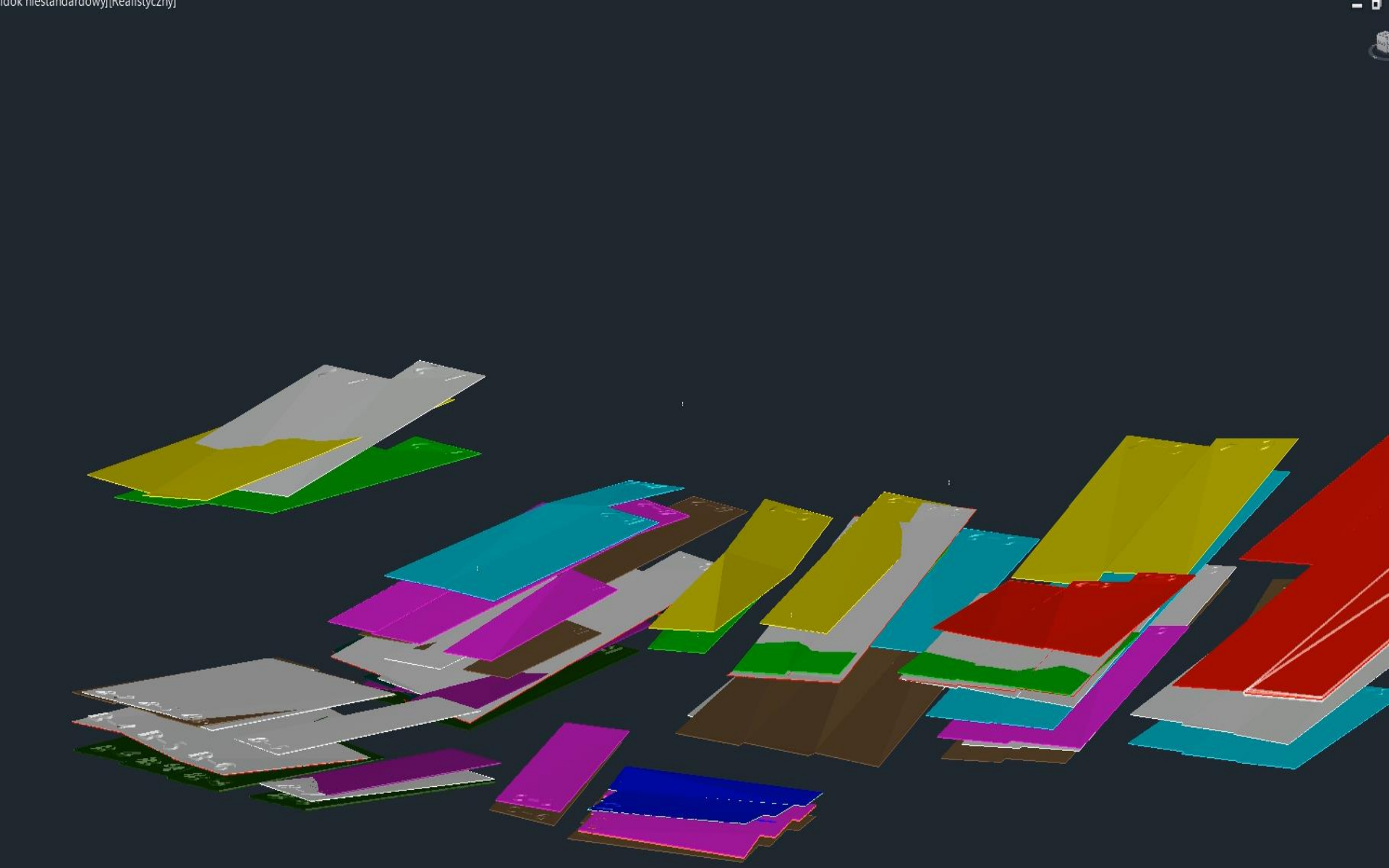


# Dane jakościowe z TIN - pPrc
# Raporty parcel: tonaż, jakość - rPrc
# Wykres prc2Gantta

| Nazwa ściany | Pokład (seam) | Data rozruchu | Data zakończenia | Zasoby NMZ [t] | Pole (area) [m2] | Miąższość (Thickness) [m] | Zawartość siarki całkowitej (Total sulfur) [%] | Wolne wydymanie (FSI) | Dylatacja (Dilatation) | Opad stropu [m] | Przerosty [m] | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 401/1 | 02-2026 | 08-2026 | 637022 | 269568 | 1.57 | 1.2 | 7.6 | 114 | 0.16 | 0.06 | |
| 2 | 401/1 | 01-2027 | 10-2027 | 966854 | 407866 | 1.60 | 1.1 | 7.5 | 143 | 0.15 | 0.07 | |
| 3 | 401/1 | 04-2028 | 04-2029 | 1133466 | 497017 | 1.57 | 0.9 | 7.3 | 171 | 0.14 | 0.07 | |
| 4 | 401/1 | 05-2029 | 05-2030 | 1185467 | 524928 | 1.5 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| 5 | 401/1 | 09-2030 | 10-2031 | 1141767 | 528635 | 1. | | | | | | |
| 6 | 401/1 | 04-2032 | 05-2033 | 1077560 | 526697 | 1. | | | | | | |
| 7 | 401/1 | 11-2033 | 01-2035 | 1276137 | 649850 | 1 | | | | | | |

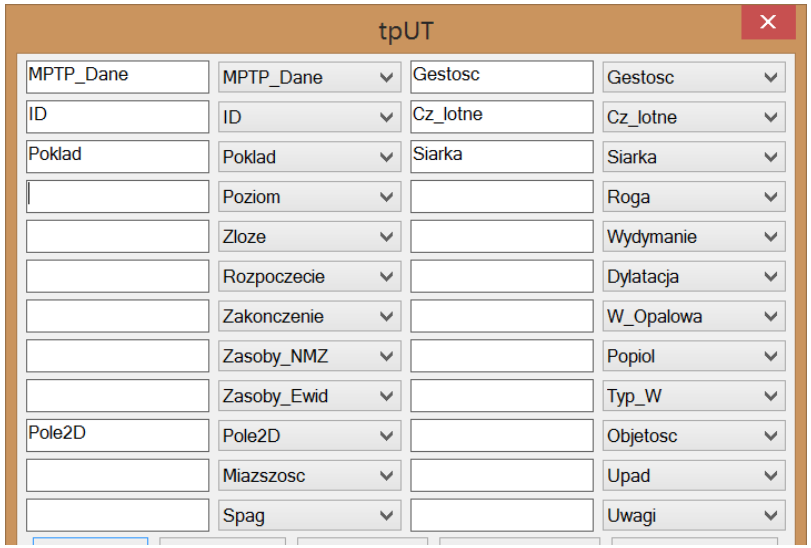


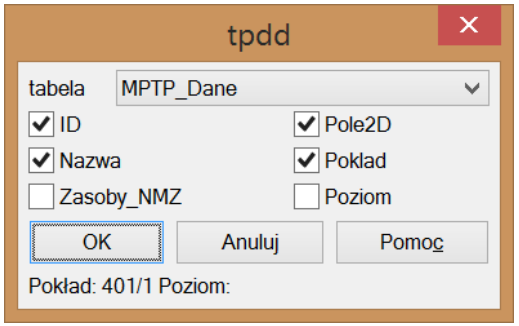

| Ściana | Gęstość | Zasoby | 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (nr) | [t/m3] | [tys. t] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| sc1 | 1.41 | 1347.3 | | | | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| sc2 | 1.41 | 1332.9 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| sc3 | 1.41 | 1029.4 | | | | | | | 94 | 94 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| sc1 | 1.35 | 369.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| sc2 | 1.35 | 377.8 | | | | | | | | | | | | | | | | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | | | | |
| sc3 | 1.35 | 98.7 | | | | | | | | | | | | 49 | 49 | | | | | | | | | | | |

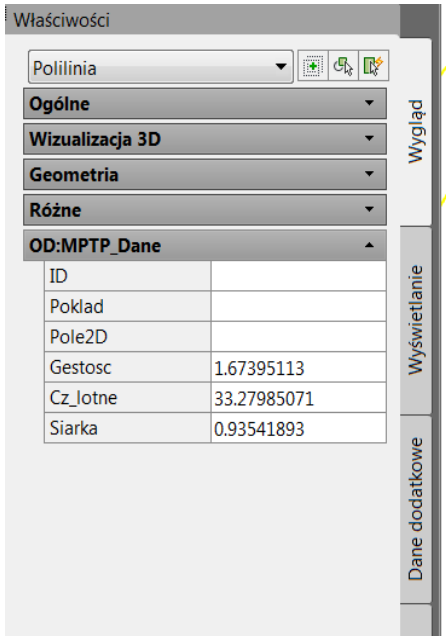


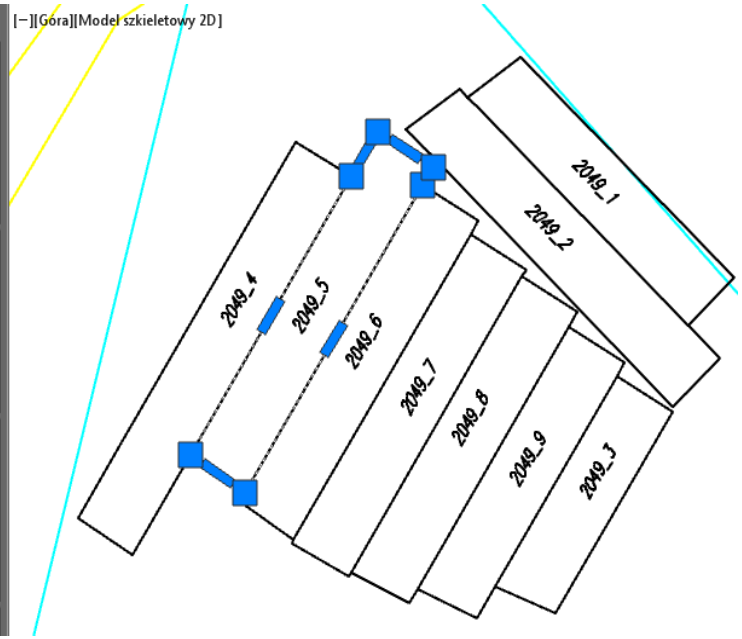

**pPrc, rPrc – pobranie danych i raport**

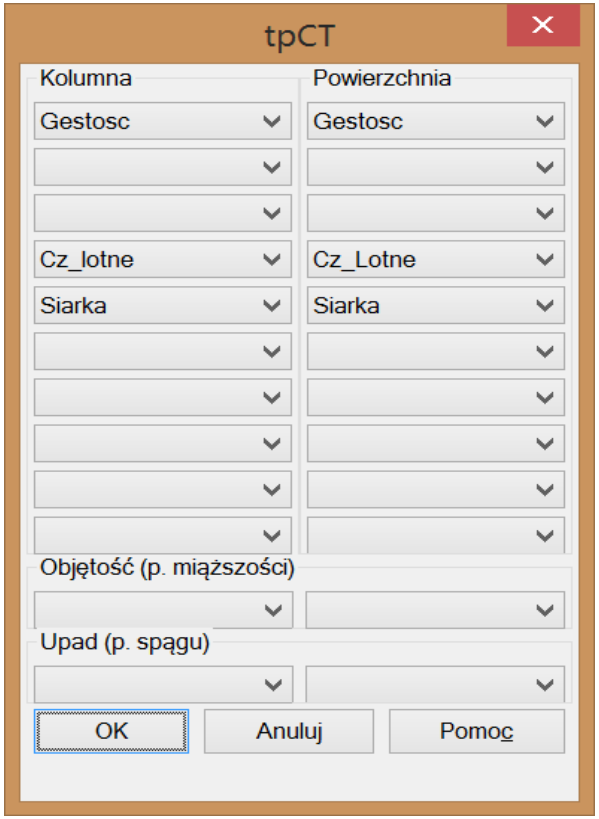
# Nadawanie parcelom danych opisowych pobranych z powierzchni TIN



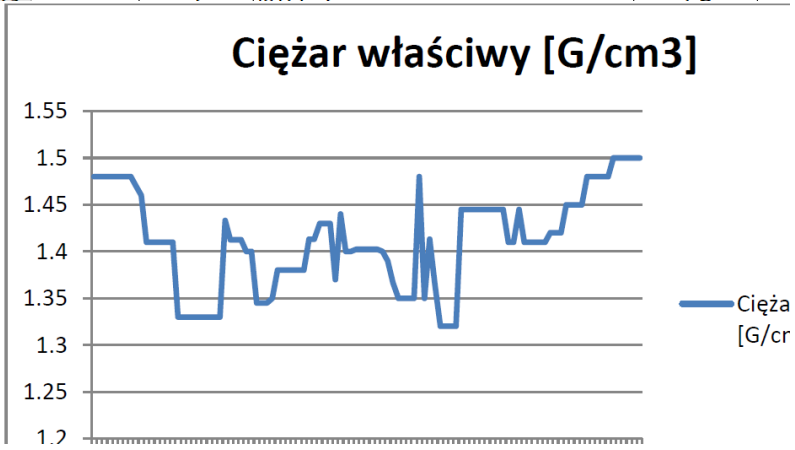



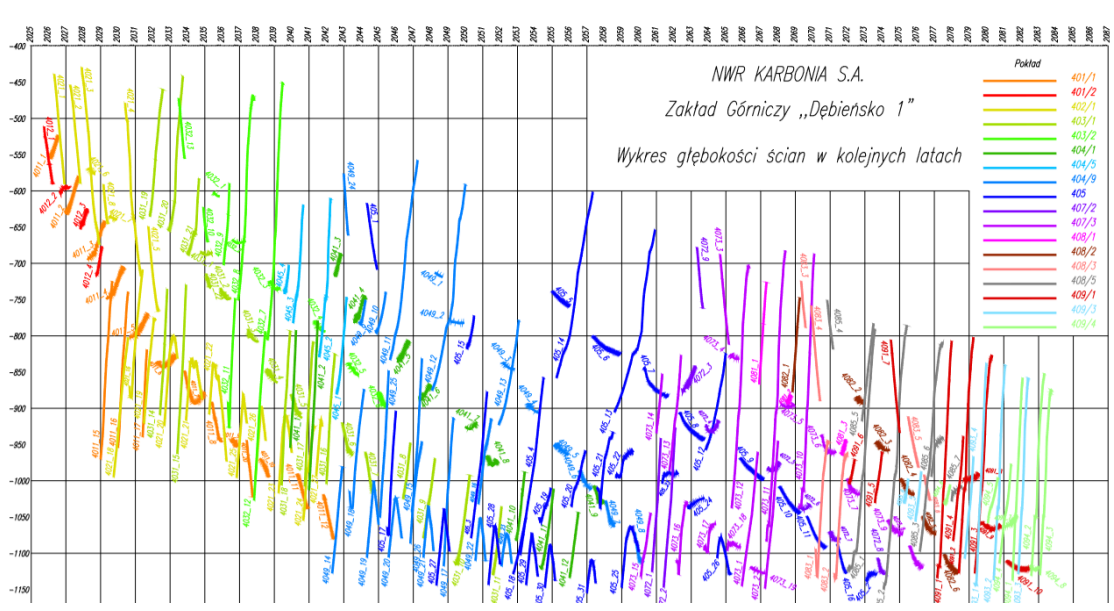



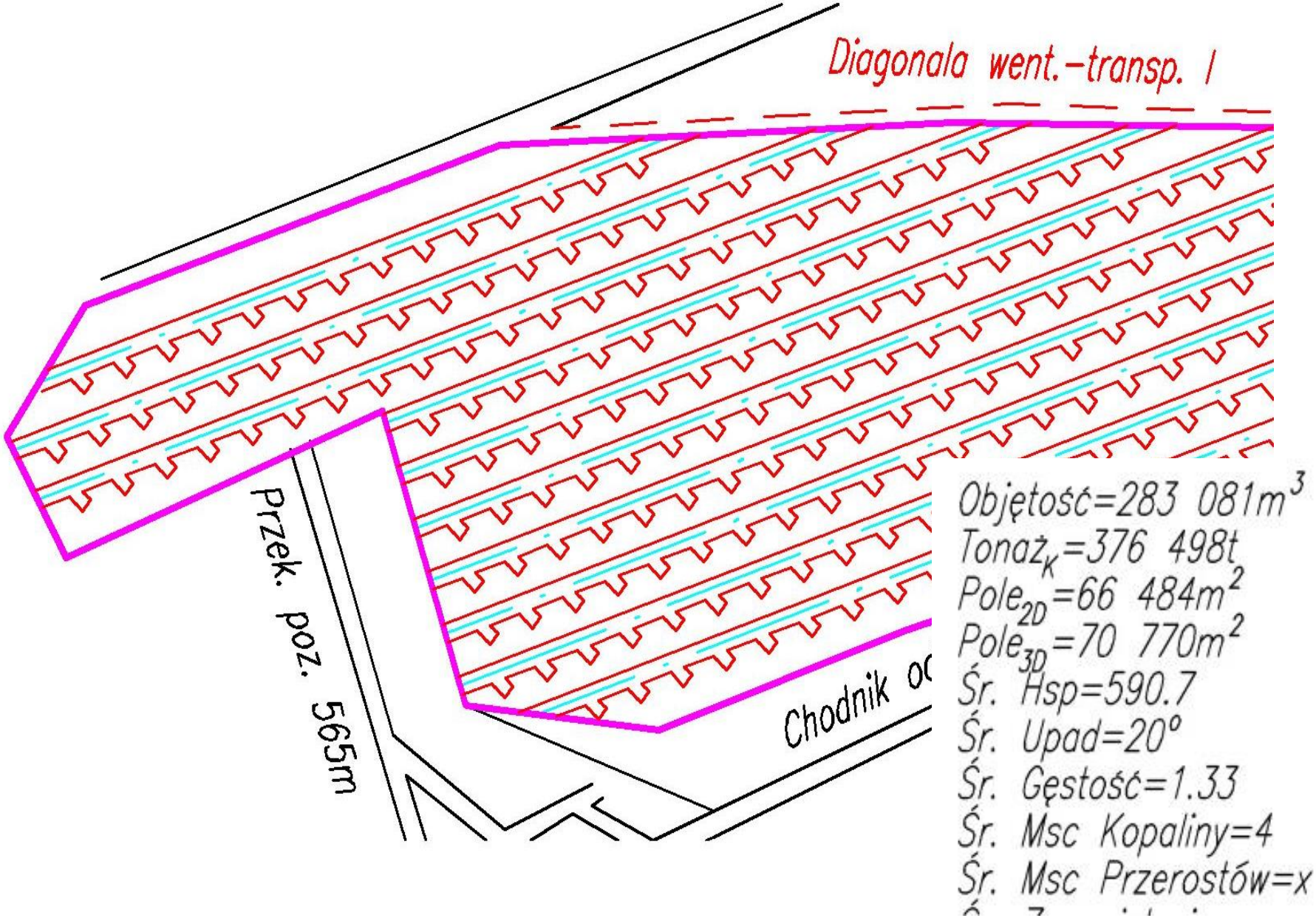
# Raport ścian w kolejnych latach - tpDaty

| | C | D | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rok | Miesiąc | Ściany | Miąższość (Thickness) [m] | Rzędna spągu (Seam floor) [m] | Ciężar właściwy (Specific gravity) [G/cm$^3$] | Zawartość części lotnych (Volatiles) [%] | Zawartość siarki całkowitej (Total sulfur) [%] | Spiekalność wg Rogi (Roga Index) | Wolne wydymanie (FSI) | Dylatacja (Dilatation) |
| 2 | | 10 | 4012_1 | 1.7 | -555 | 1.4 | 28 | 0.7 | 74 | 7.8 | 208 |
| 3 | | 11 | 4012_1 | 1.7 | -555 | 1.4 | 28 | 0.7 | 74 | 7.8 | 208 |
| 4 | | 12 | 4012_1 | 1.7 | -555 | 1.4 | 28 | 0.7 | 74 | 7.8 | 208 |
| 5 | | 1 | 4012_1 | 1.7 | -555 | 1.4 | 28 | 0.7 | 74 | 7.8 | 208 |
| 6 | | 2 | 4011_1, 4012_1 | 1.6 | -547 | 1.4 | 28 | 0.9 | 74 | 7.7 | 159 |
| 7 | | 3 | 4011_1, 4012_1 | 1.6 | -547 | 1.4 | 28 | 0.9 | 74 | 7.7 | 159 |
| 8 | | 4 | 4011_1, 4012_1 | 1.6 | -547 | 1.4 | 28 | 0.9 | 74 | 7.7 | 159 |
| 9 | | 5 | 4011_1, 4012_1 | 1.6 | -546 | 1.4 | 28 | 1.0 | 74 | 7.7 | 153 |
| 10 | 2023 | 6 | 4011_1, 4021_1 | 1.6 | -530 | 1.4 | 26 | 1.3 | 74 | 7.5 | 131 |
| 11 | | 7 | 4011_1, 4021_1 | 1.6 | -530 | 1.4 | 26 | 1.3 | 74 | 7.5 | 131 |
| 12 | | 8 | 4011_1, 4021_1 | 1.6 | -527 | 1.4 | 25 | 1.3 | 74 | 7.4 | 135 |
| 13 | | 9 | 4012_2, 4021_1 | 1.7 | -552 | 1.4 | 25 | 1.0 | 75 | 7.6 | 187 |
| 14 | | 10 | 4012_2, 4021_1 | 1.7 | -565 | 1.4 | 26 | 0.9 | 75 | 7.7 | 197 |
| 15 | | 11 | 4012_2, 4021_1 | 1.7 | -565 | 1.4 | 26 | 0.9 | 75 | 7.7 | 197 |
| 16 | | 12 | 4012_2, 4021_1 | 1.7 | -565 | 1.4 | 26 | 0.9 | 75 | 7.7 | 197 |
| 17 | | 1 | 4012_2, 4021_1 | 1.7 | -566 | 1.4 | 26 | 0.9 | 75 | 7.7 | 198 |
| 18 | | 2 | 4011_2, 4012_2 | 1.7 | | | | | | | |
| 19 | | 3 | 4011_2, 4012_2 | 1.6 | | | | | | | |
| 20 | | 4 | 4011_2 | 1.6 | | | | | | | |
| 21 | | 5 | 4011_2 | 1.6 | | | | | | | |
| 22 | 2024 | 6 | 4011_2 | 1.6 | | | | | | | |
| 23 | | 7 | 4011_2 | 1.6 | | | | | | | |

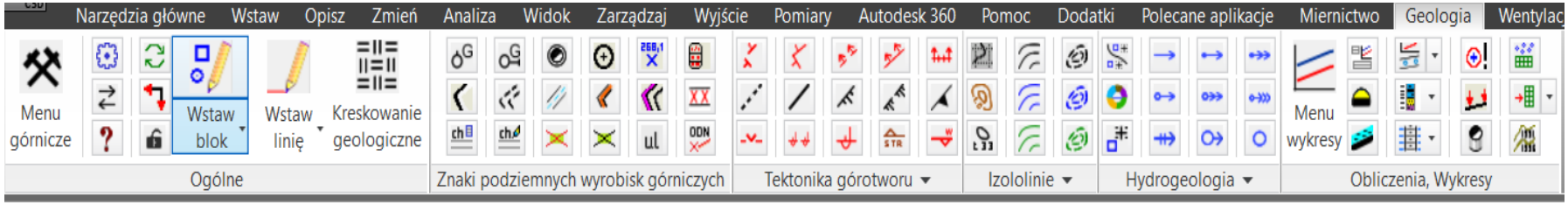


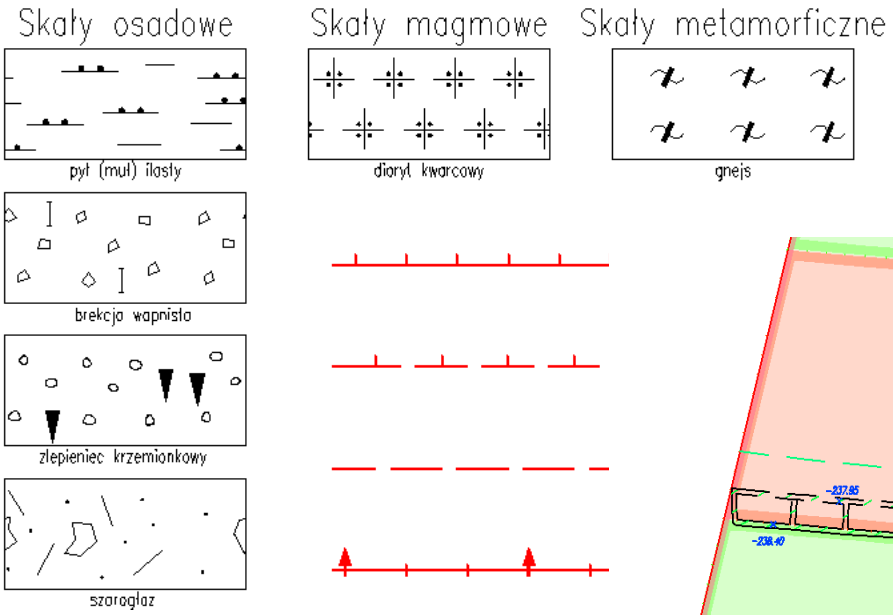



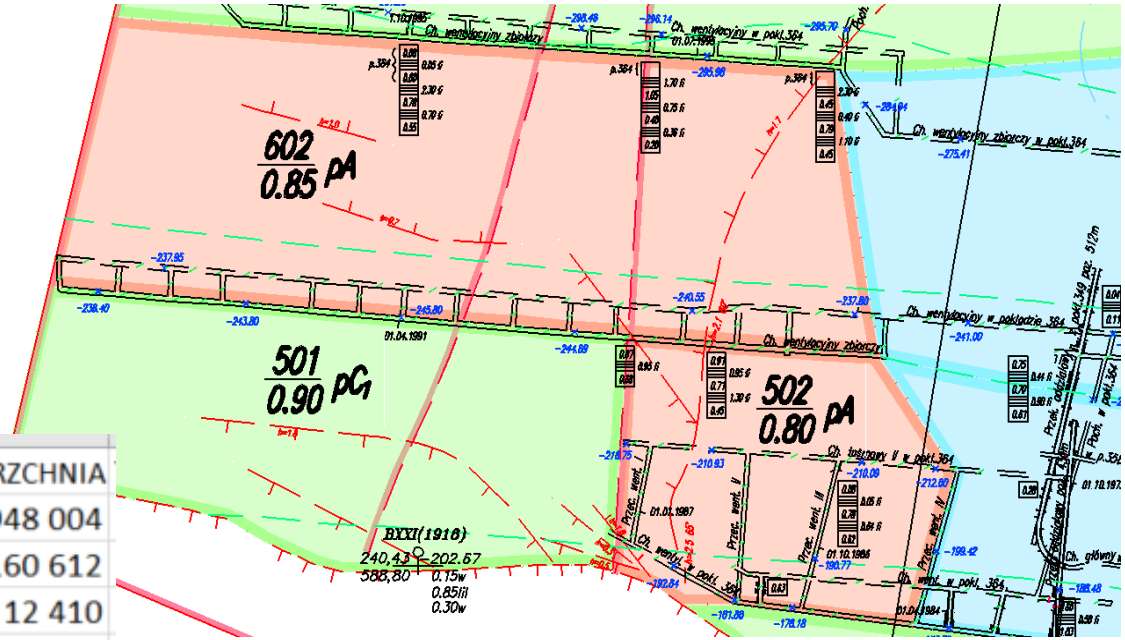
# Pobranie danych z powierzchni



# Narzędzia geologiczne

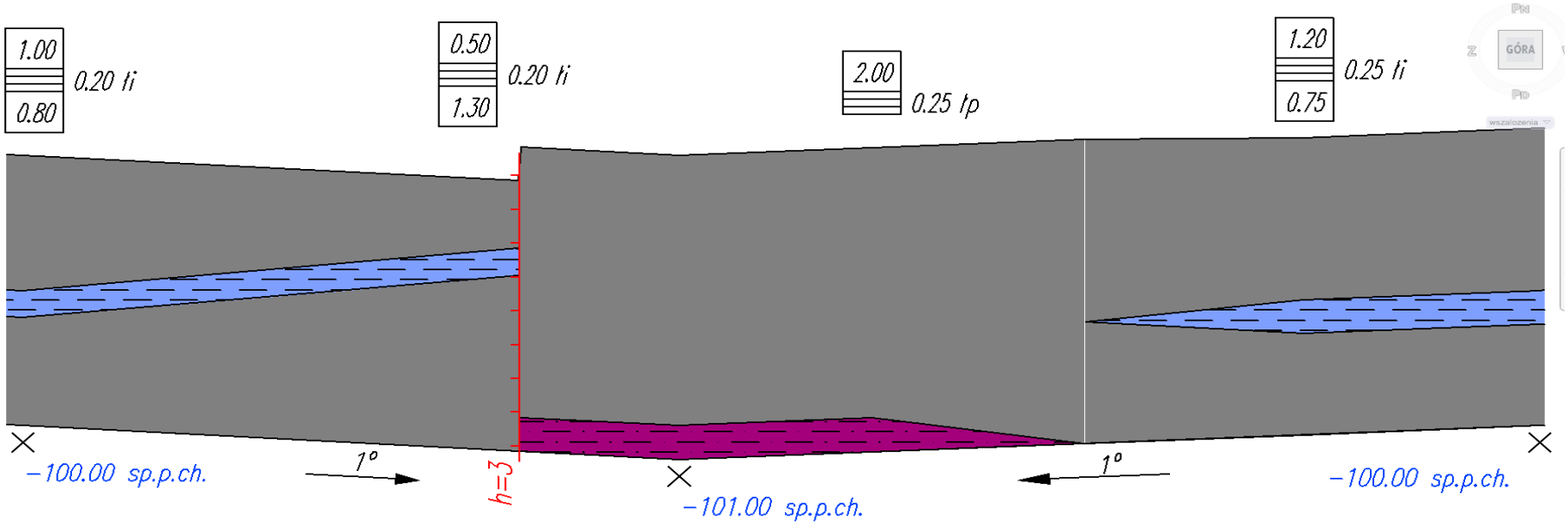


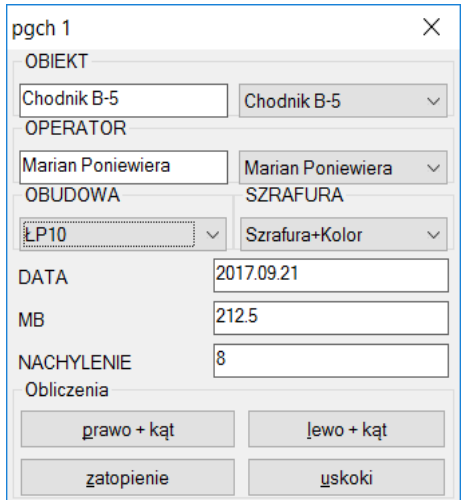



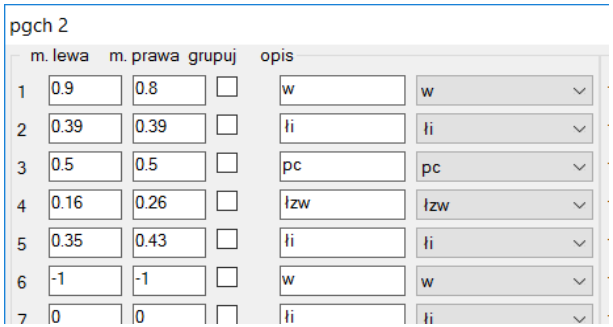



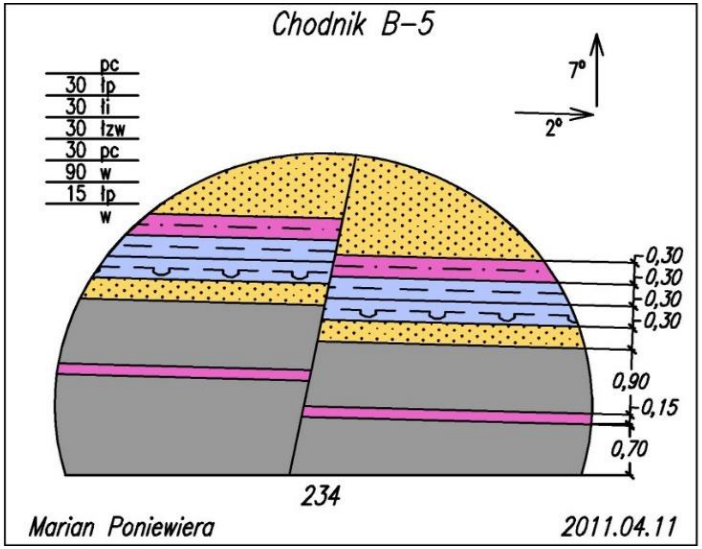

| NR | MIAZSZOSC | BILANSC | KAT_ROZP_O | POWIERZCHNIA |
|---|---|---|---|---|
| 804 | 1.3 | p | C1 | 1 948 004 |
| 504 | 1.2 | b | C1 | 160 612 |
| 702 | 1.05 | b | C1 | 12 410 |
| 502 | 0.75 | p | C1 | 22 083 |

# Narzędzia geologiczne

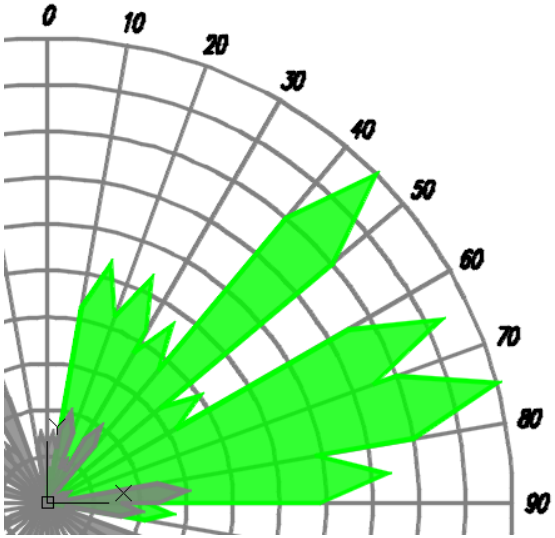


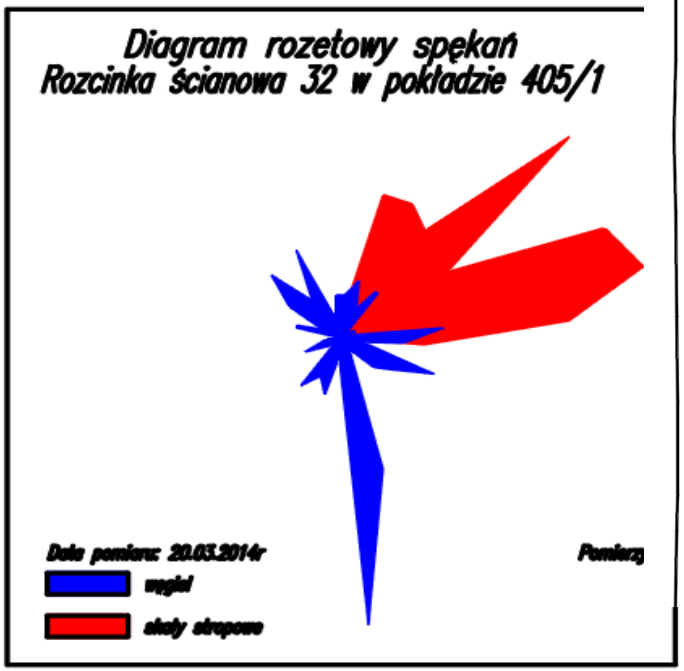



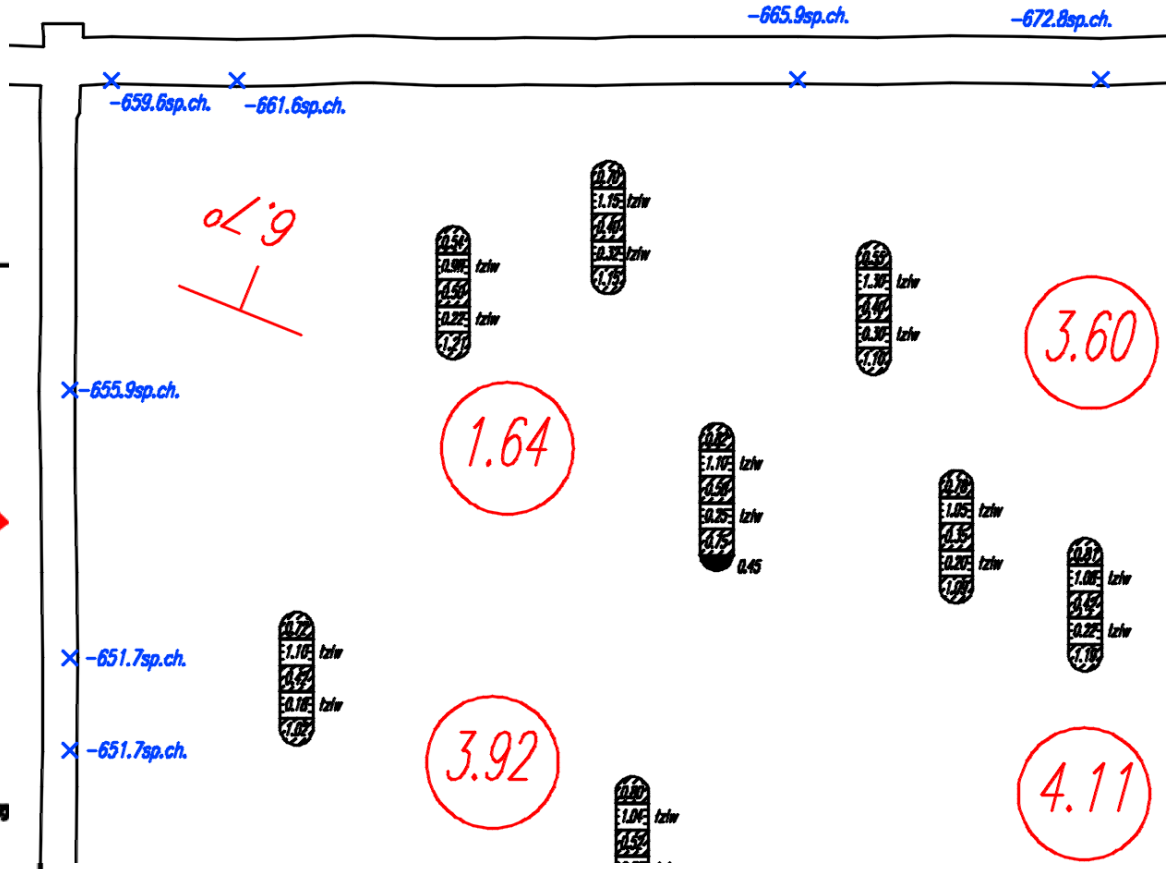



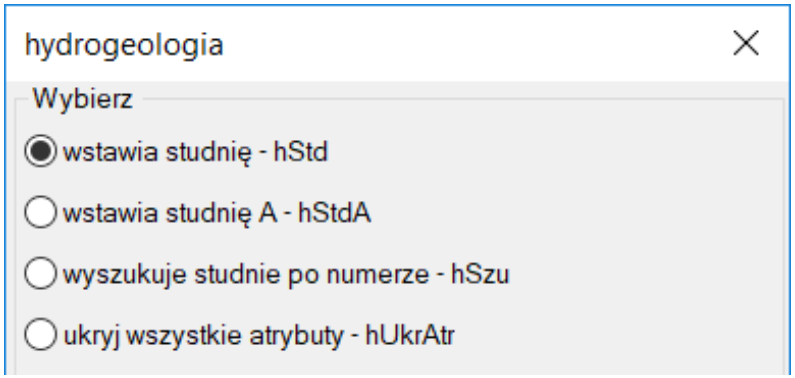
# Narzędzia geologiczne

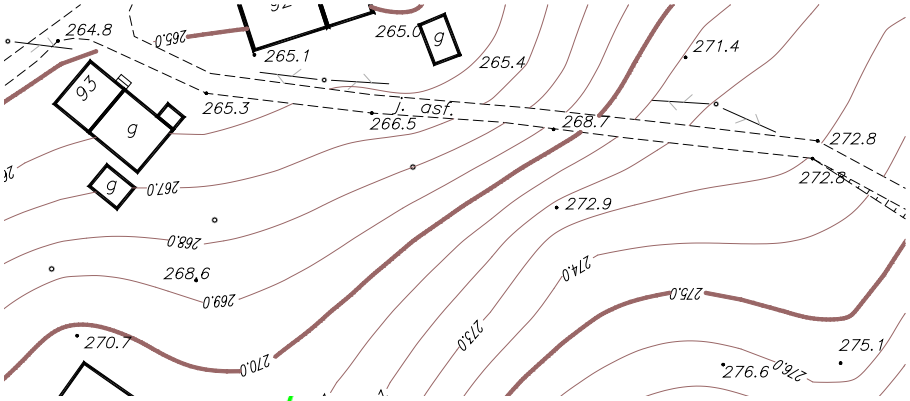


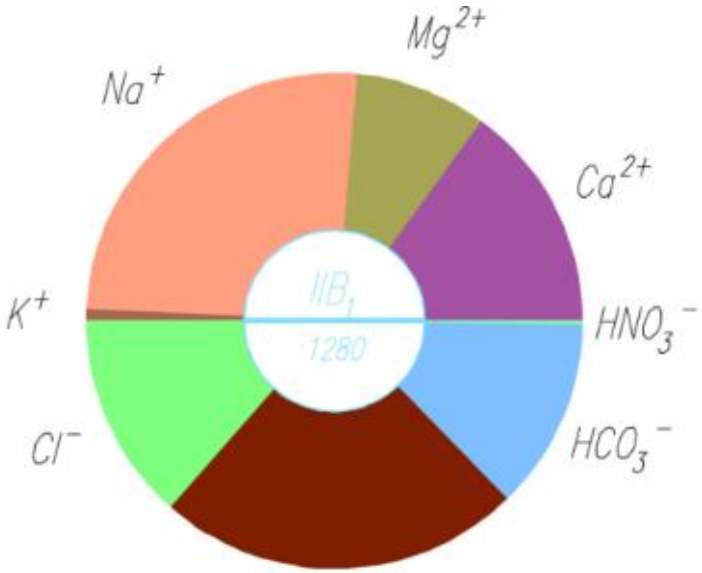



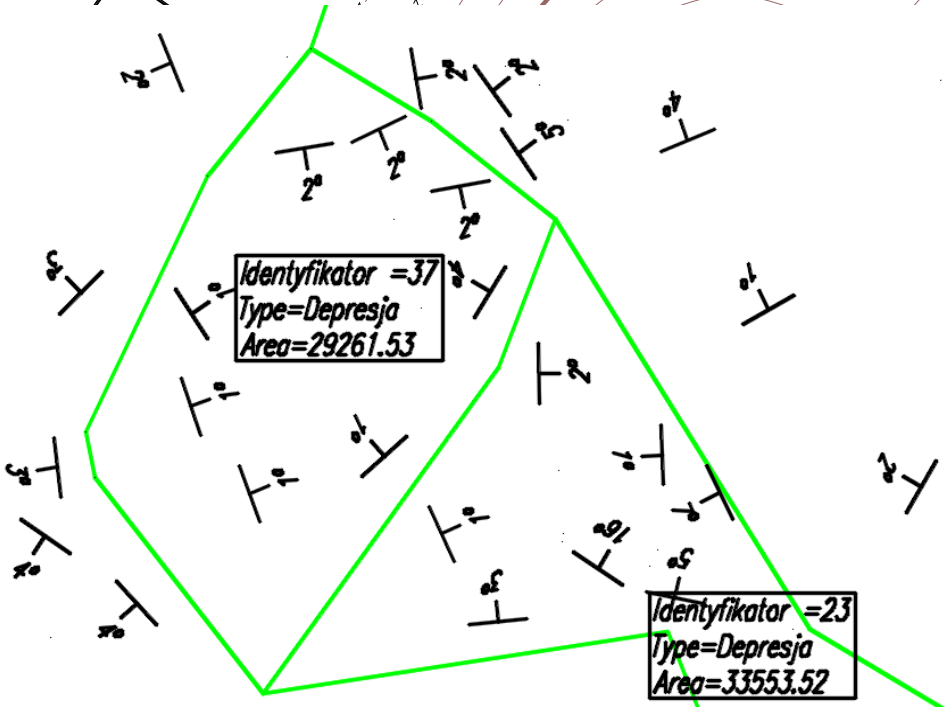



# Narzędzia hydrogeologiczne




**Analiza chemiczna**

**Zlewnia**

OBSZAR NARZĘDZI

Widok aktywnego rysunku

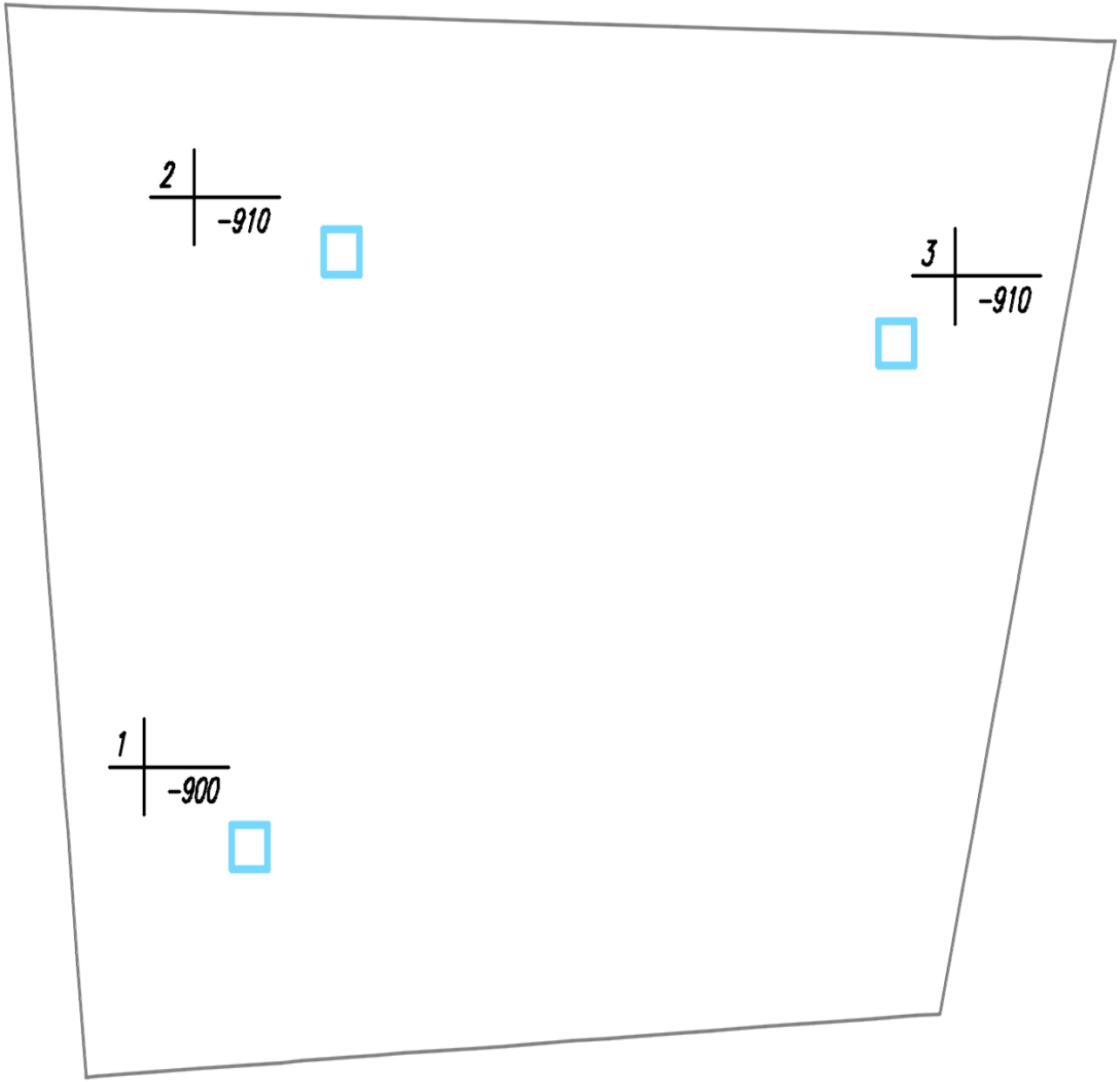
Nawigator

Ustawienia

Pomiar

Przybornik

- MPH
  - Punkty
  - Grupy punktów
  - Powierzchnie
    - Gestosc
    - Miazszosc
    - Spag
    - Typ_Wegla
    - Zapopielenie
    - Zasiarczenie
  - Linie trasowania
  - Linie charakterystyczne
  - Obszary
  - Zlewnie
  - Sieci rurociągów
  - Sieci ciśnieniowe
  - Korytarze
  - Zespoły
  - Skrzyżowania
  - Pomiar
  - Grupy ramek widoku
- Skróty do danych []
  - Powierzchnie
  - Linie trasowania
  - Sieci rurociągów
  - Sieci ciśnieniowe
  - Korytarze
  - Grupy ramek widoku



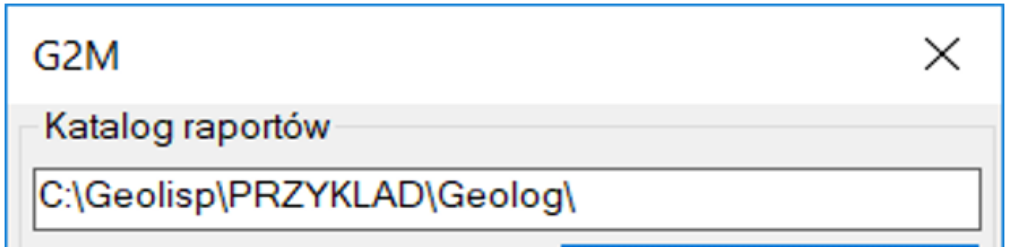

Nazwa | Opis | Styl

# Eksport danych z Geolisp do formatu MineScape

# C:\Geolisp\DOC\Samouczki\G2M_Minescape.pdf

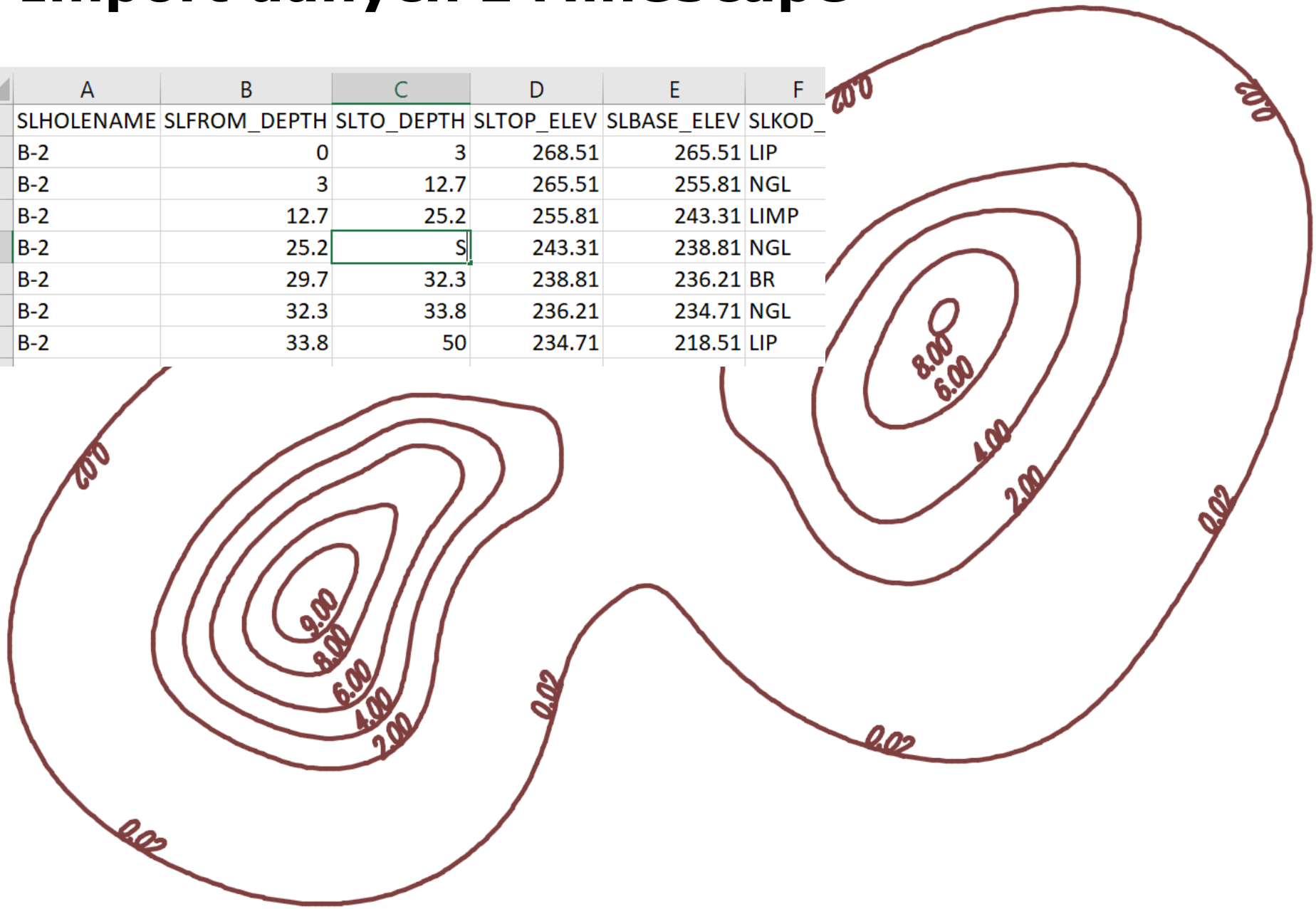
| | | |
|---|---|---|
| GEO LISP | **G2M - Konwersja do Minescape**<br>**Metry bieżące, rzędna wysokościowa.** | 09.08.2018 |

Polecenie G2M zapisuje mapę do plików csv w formacie Minecape. Zapisuje miąższości, otwory, koty wysokościowe, uskoki itd.
Obiekty na mapie muszą mieć uzupełnione dane dodatkowe: uskoki zrzut, miąższości metr bieżący itp. Patrz samouczek: C:\Geolisp\DOC\Samouczki\Msc-kontrola_MB.pdf
Otwieramy plik C:\Geolisp\PRZYKLAD\Geolog\proba-B5.dwg i uruchamiamy polecenie G2M



# Import danych z MineScape

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLHOLENAME | SLFROM_DEPTH | SLTO_DEPTH | SLTOP_ELEV | SLBASE_ELEV | SLKOD_ |
| 2 | B-2 | 0 | 3 | 268.51 | 265.51 | LIP |
| 3 | B-2 | 3 | 12.7 | 265.51 | 255.81 | NGL |
| 4 | B-2 | 12.7 | 25.2 | 255.81 | 243.31 | LIMP |
| 5 | B-2 | 25.2 | S | 243.31 | 238.81 | NGL |
| 6 | B-2 | 29.7 | 32.3 | 238.81 | 236.21 | BR |
| 7 | B-2 | 32.3 | 33.8 | 236.21 | 234.71 | NGL |
| 8 | B-2 | 33.8 | 50 | 234.71 | 218.51 | LIP |



# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

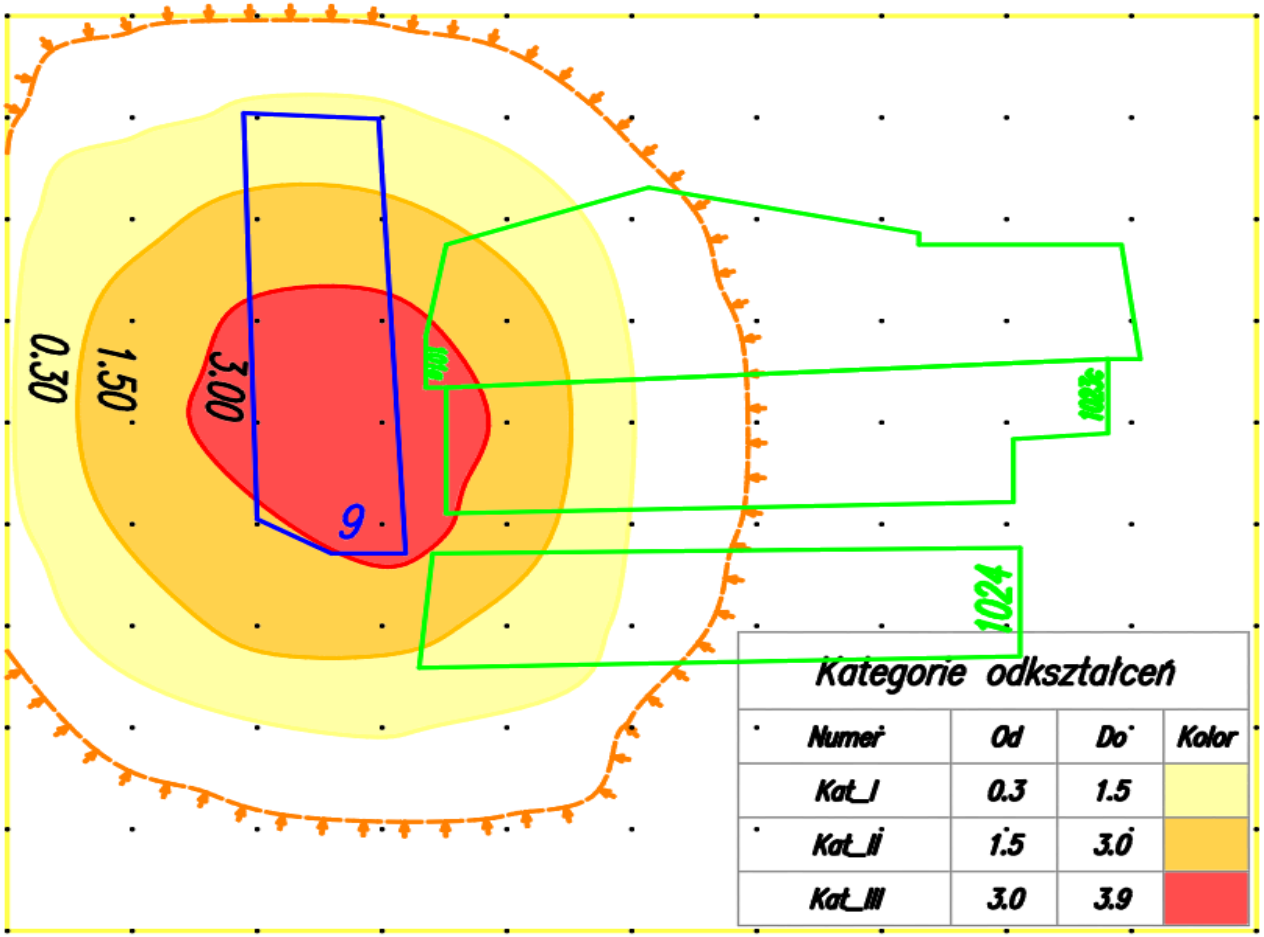
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

Leica Geosystems

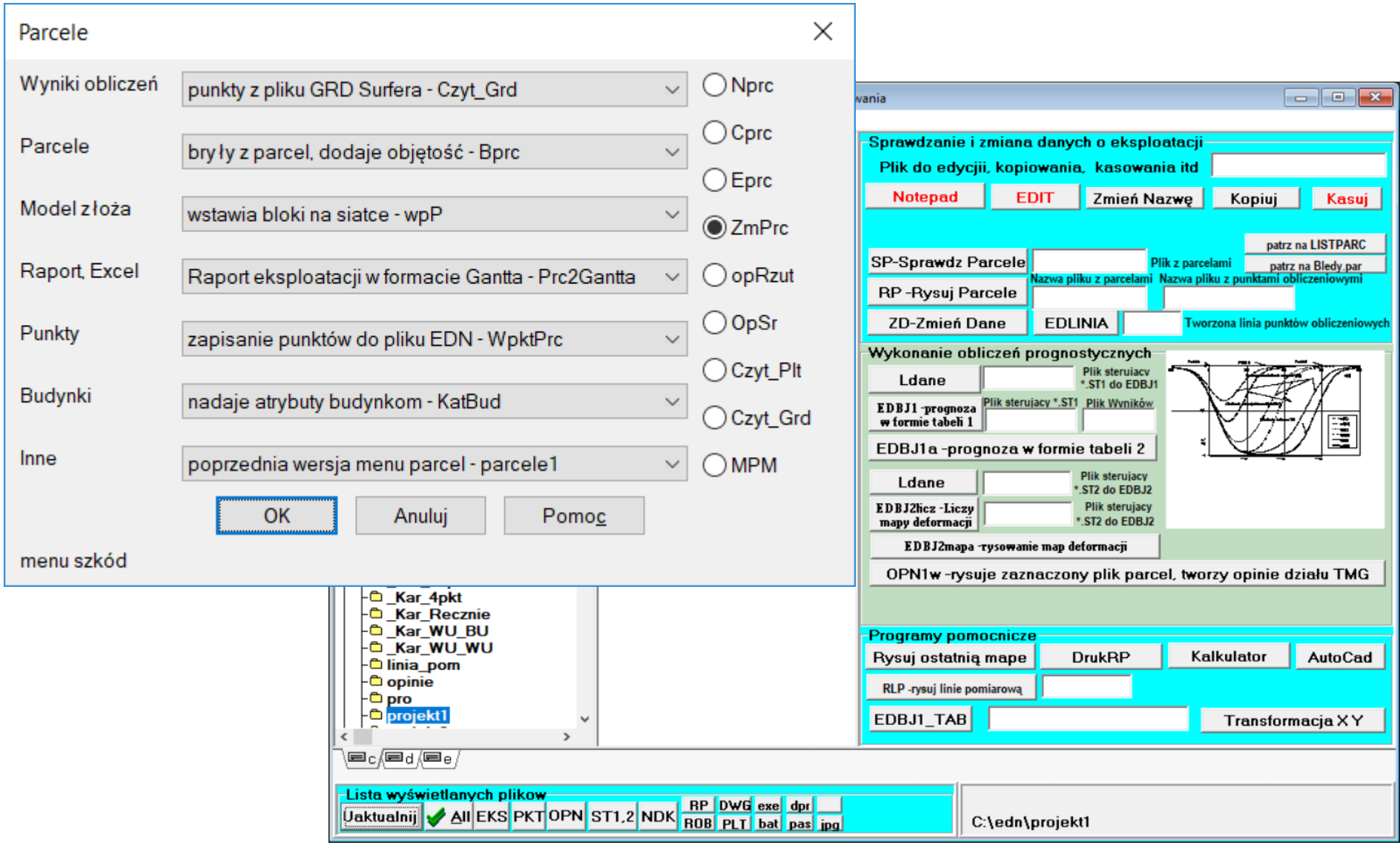
Politechnika Śląska

# Przygotowanie danych prognostycznych na podstawie map numerycznych

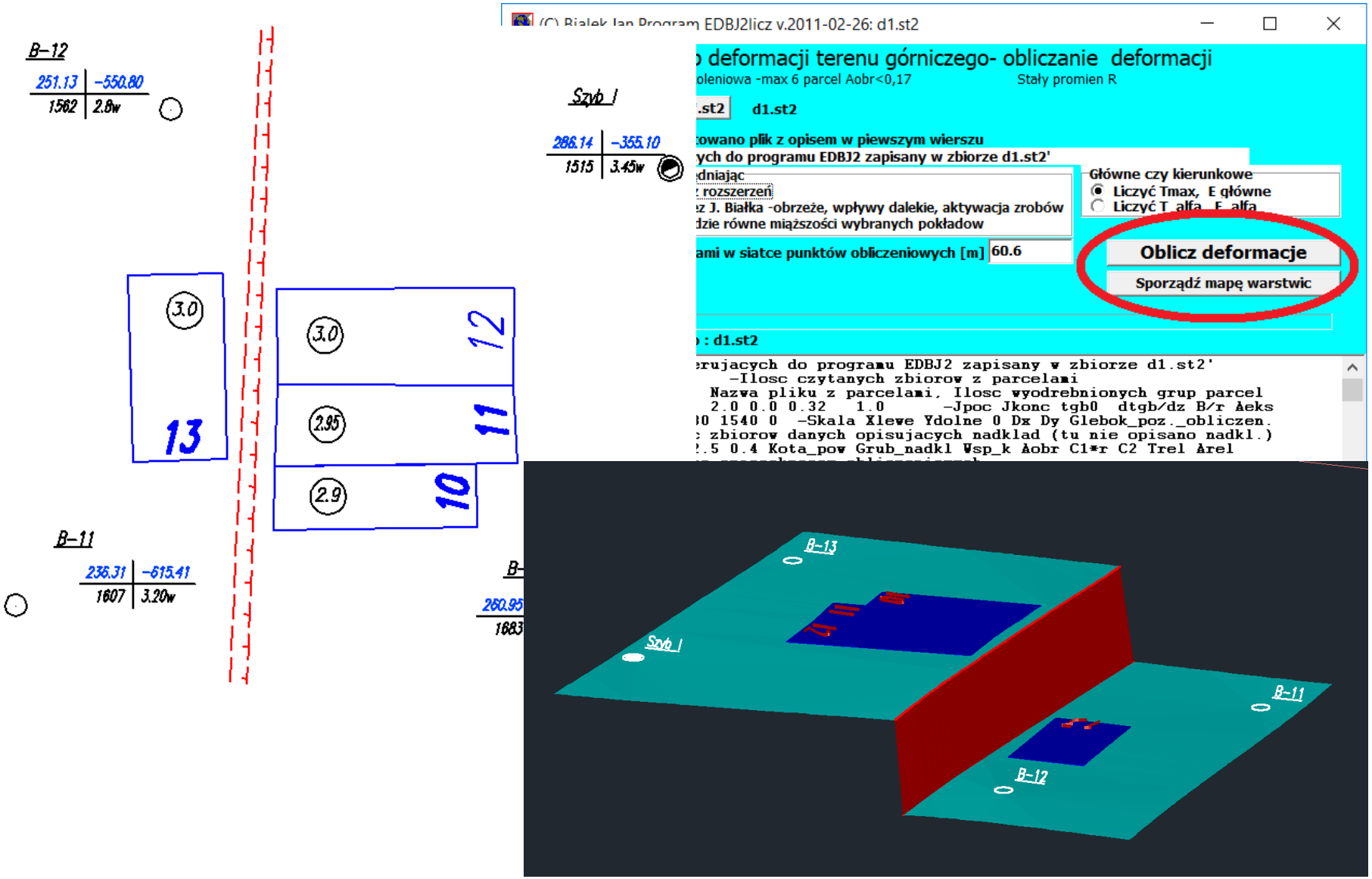



M. Poniewiera,
R. Mielimąka,
P. Sikora

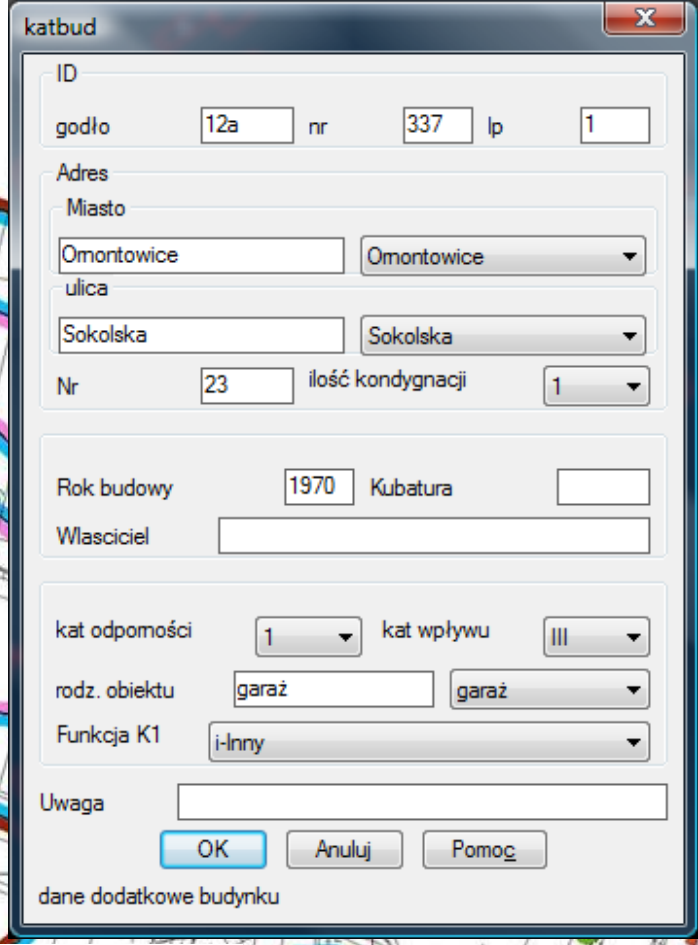
# Dwustronna komunikacja programów EDN i Geolisp – moduł Parcele



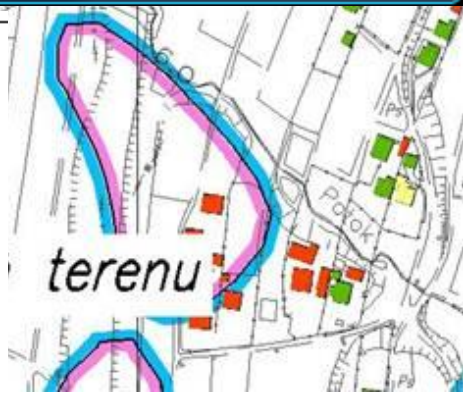
# Odczyt i zapis parcel, punktów



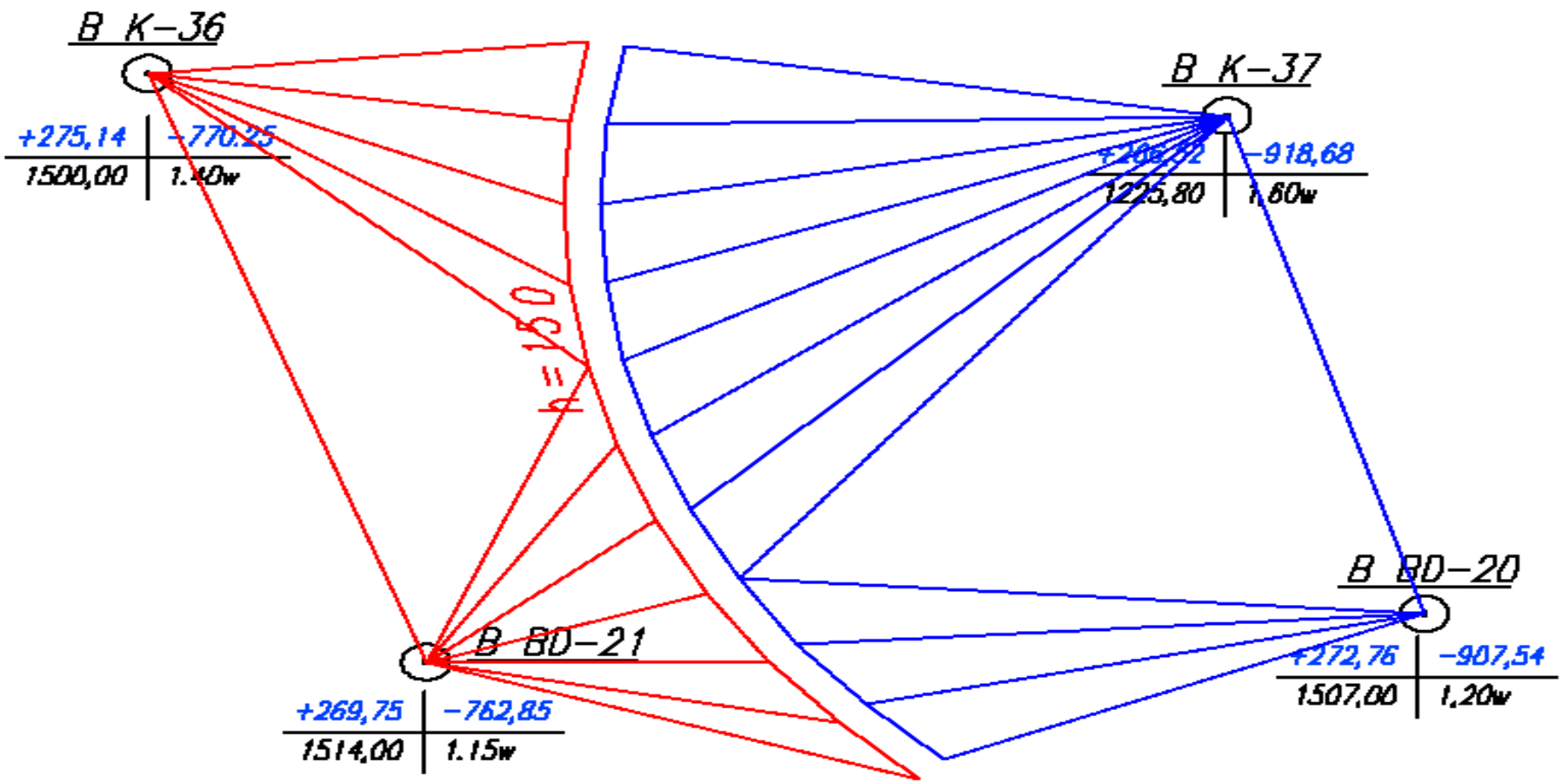
# Wpływ eksploatacji na powierzchnię



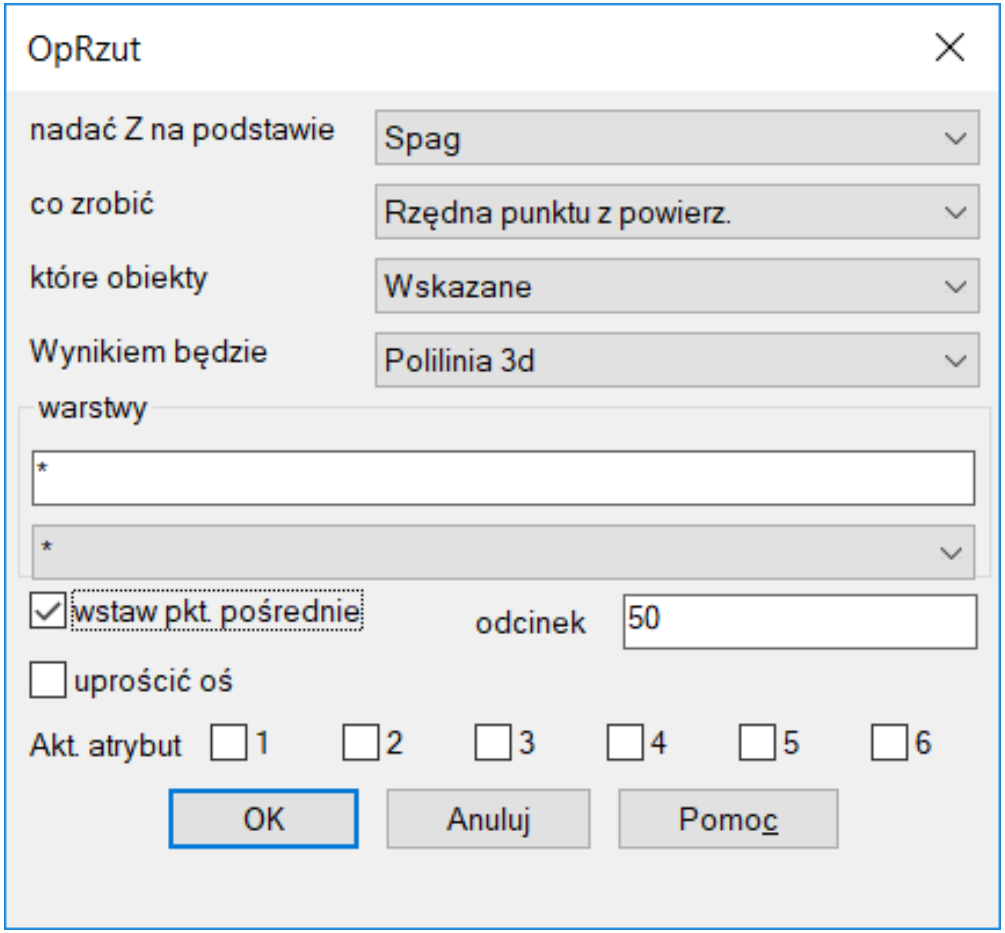

| ID | Nazwa ulicy | Nr domu | Rodzaj obiektu | Kubatura | Kondygnacja | Rok budowy | Kategoria | Kat. terenu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 432 | Pszczyńska | 70 | m | 1560 | 2 | 1970 | 1 | III |
| 424 | Pszczyńska | 66 | m | 800 | 1 | 1975 | 1 | III |
| 427 | Pszczyńska | 68 | t | 250 | 1 | 2000 | 2 | III |
| 422 | Mikołowska | 50 | b | 2500 | 2 | 2005 | 1 | III |
| 121 | Mikołowska | 5 | t | 400 | 1 | 1980 | 1 | III |
| 163 | Mikołowska | 7 | t | 250 | 1 | 1998 | 2 | III |



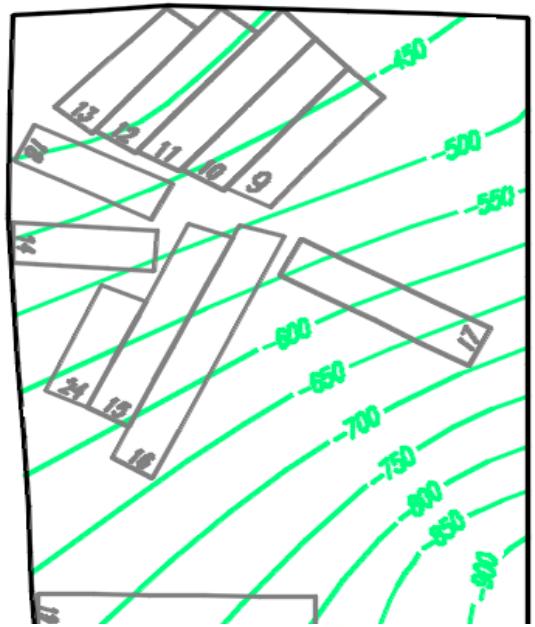
# Tworzenie danych na podstawie numerycznego modelu złoża

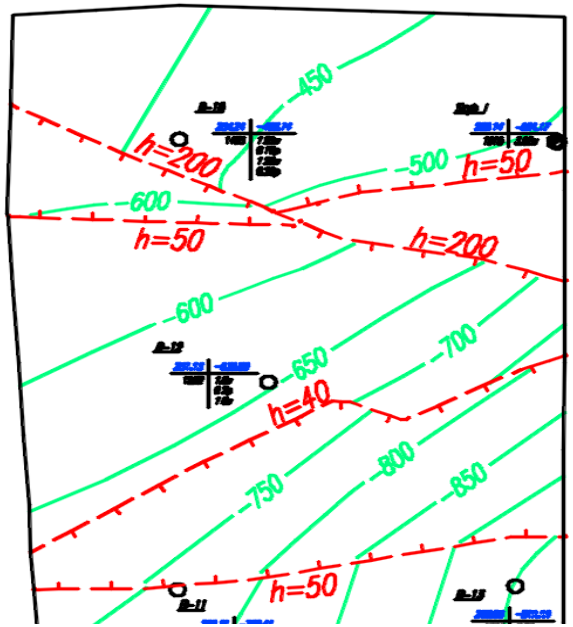


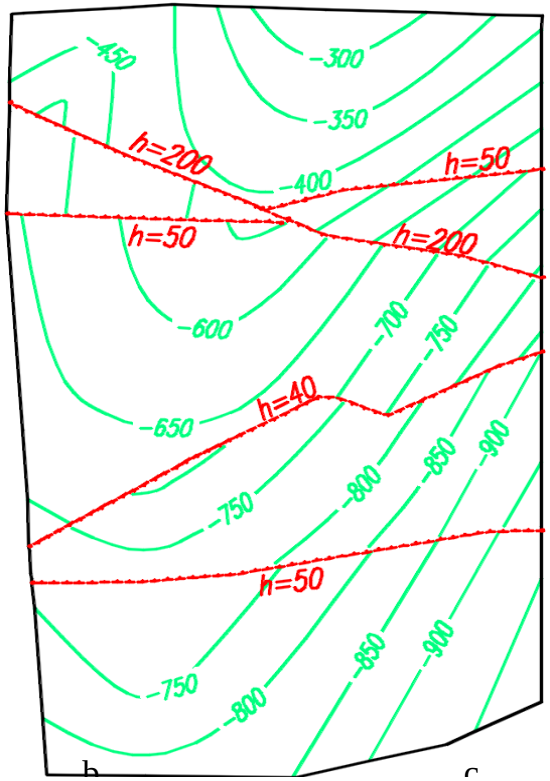
# Nadawanie rzędnej na podstawie powierzchni TIN

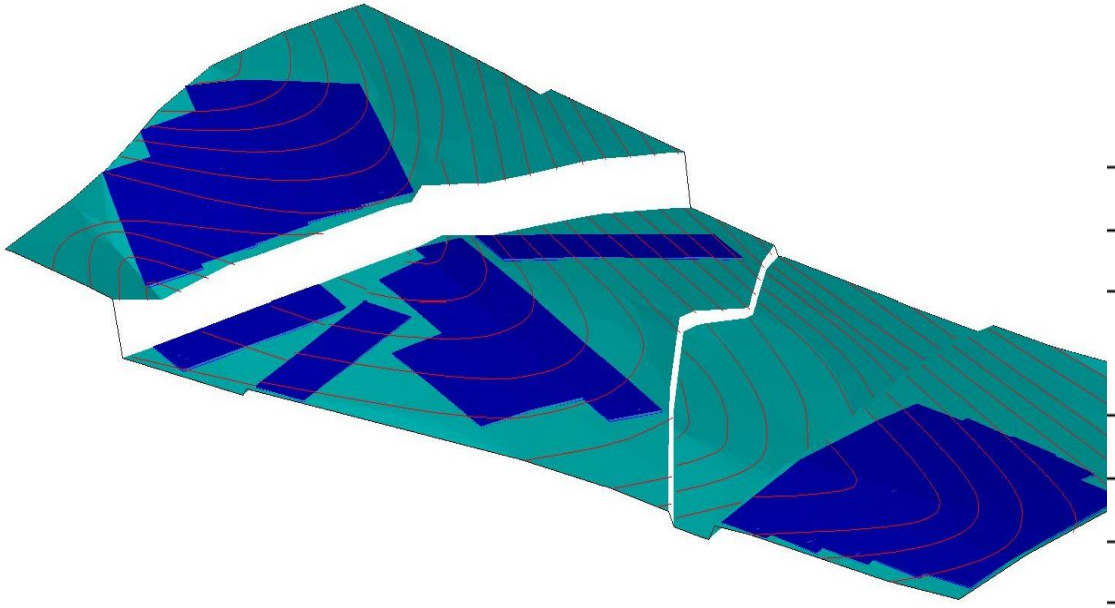


# Zwiększenie dokładności obliczeń



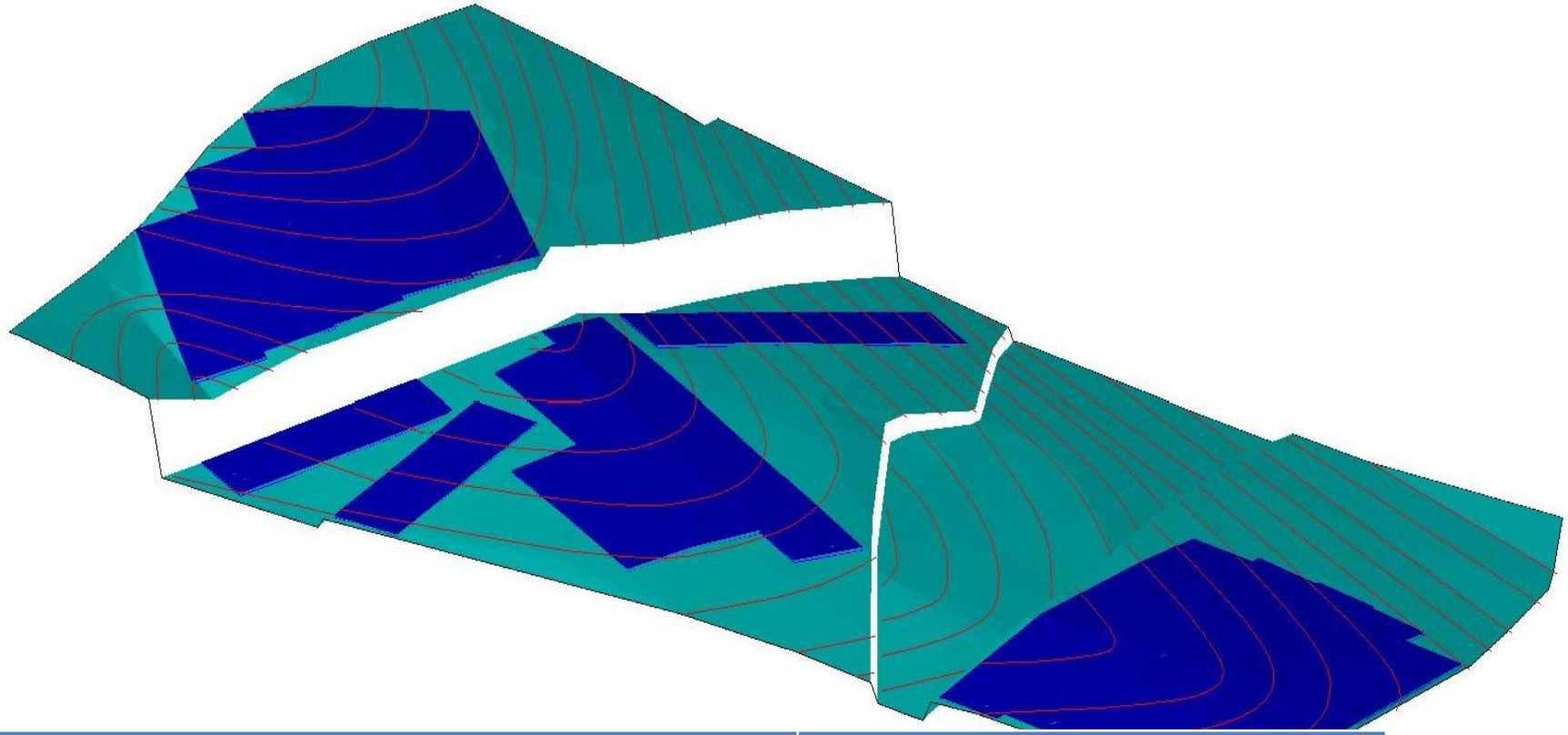



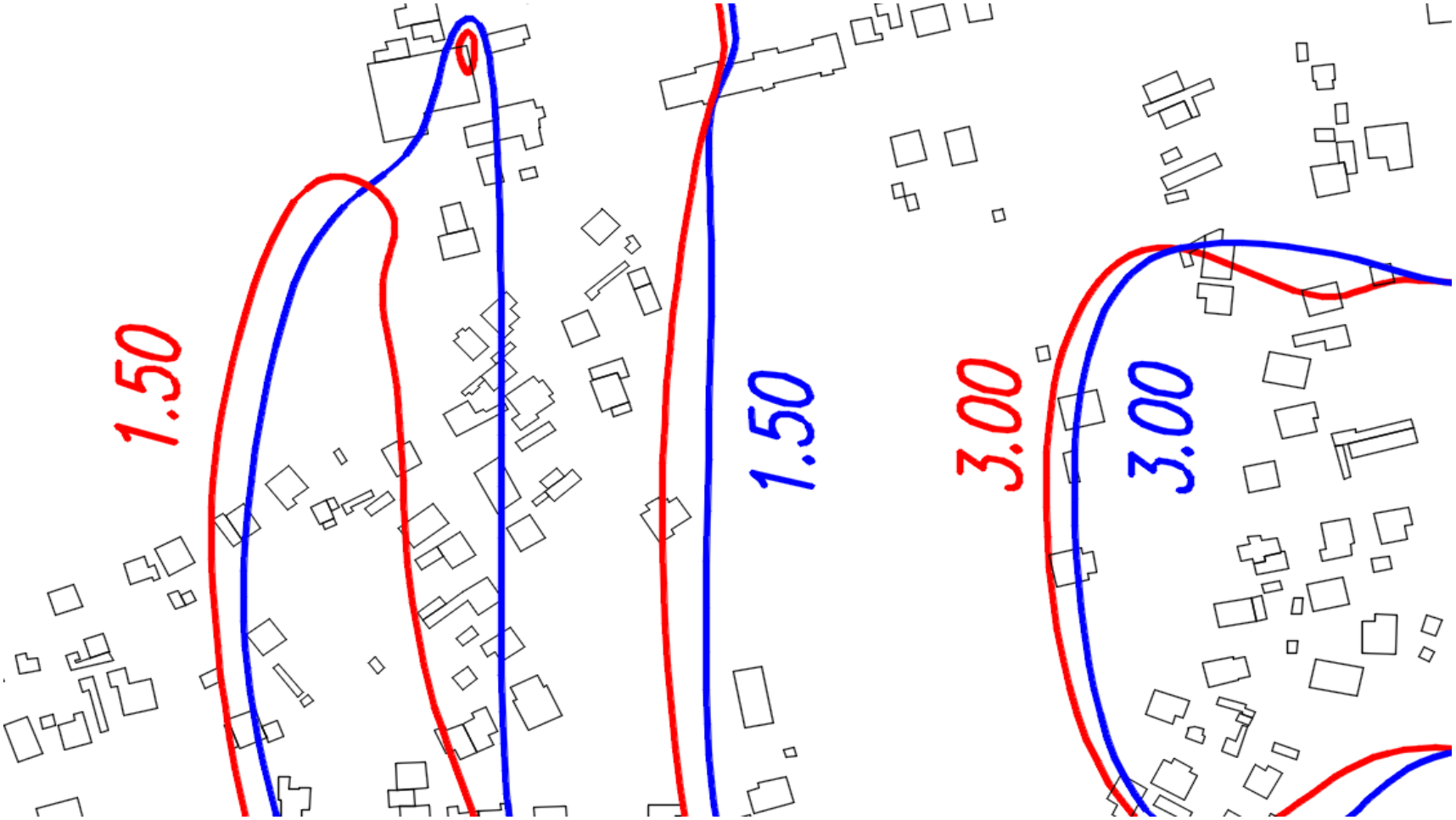
| Maksymalna różnica między obliczeniami | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ujemna | | dodatnia | | średnia |
| [‰] | [%] | [‰] | [%] | [‰] |
| *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| -3.2 | 46 | 1.1 | 16 | -0.1 |

# Zmiana odkształceń na przykładzie 145 ścian w 9 pokładach

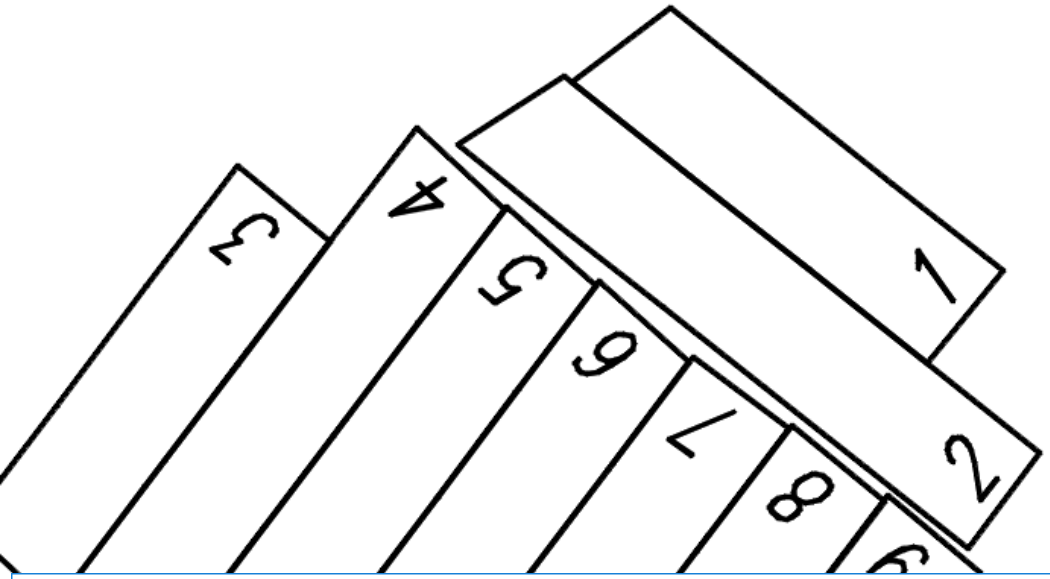


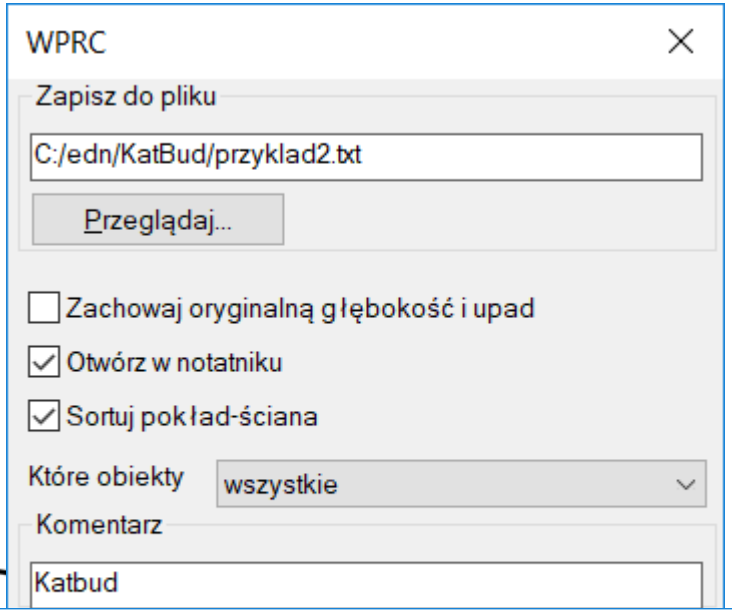
| Odkształcenie | | | | Maksymalna różnica między obliczeniami | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maksymalne | | Średnie | | | | | | |
| Z uskokami | Bez uskoków | Z uskokami | Bez uskoków | Ujemna | | Dodatnia | | Średnia |
| [‰] | [‰] | [‰] | [‰] | [‰] | [%] | [‰] | [%] | [‰] |
| **14.3** | 17.1 | 2.8 | 2.9 | -3.8 | 27 | 5.6 | **39** | 0.1 |

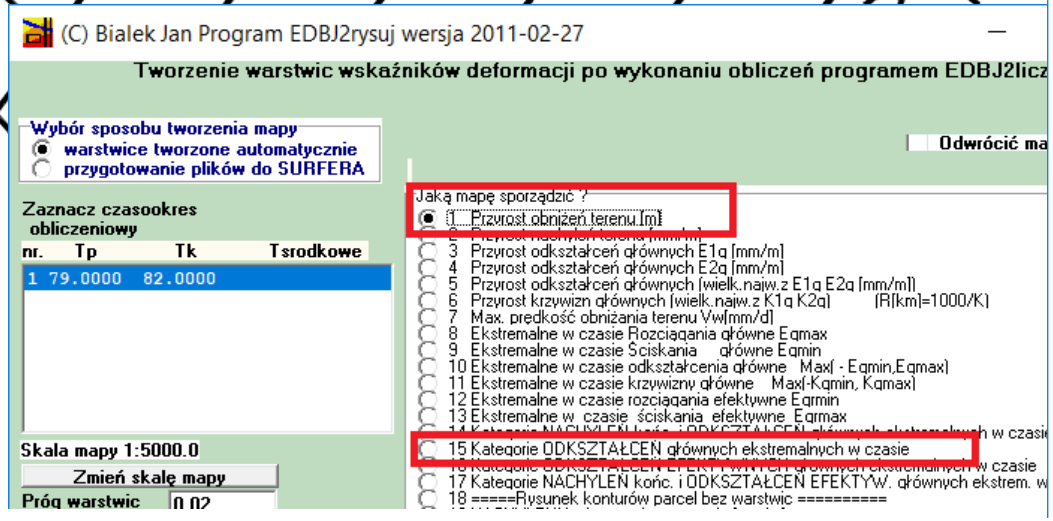
# Zmiana przebiegu granic kategorii odkształceń dla obliczeń bez uskoku i z uskokiem h=20m.

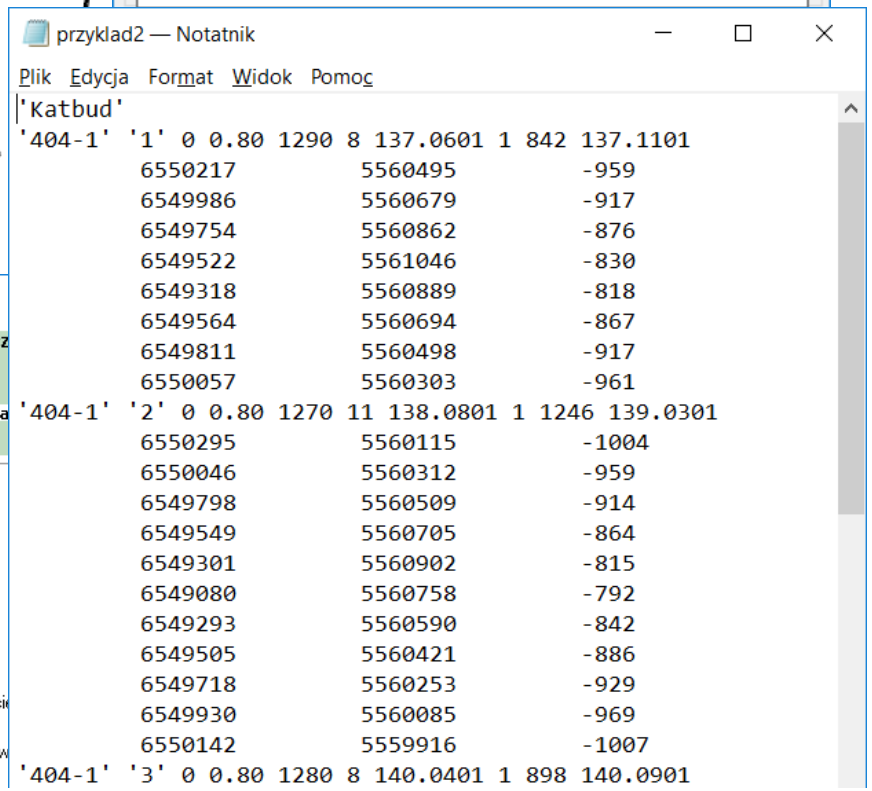


# Zapisanie danych o parcelach w formacie EDN



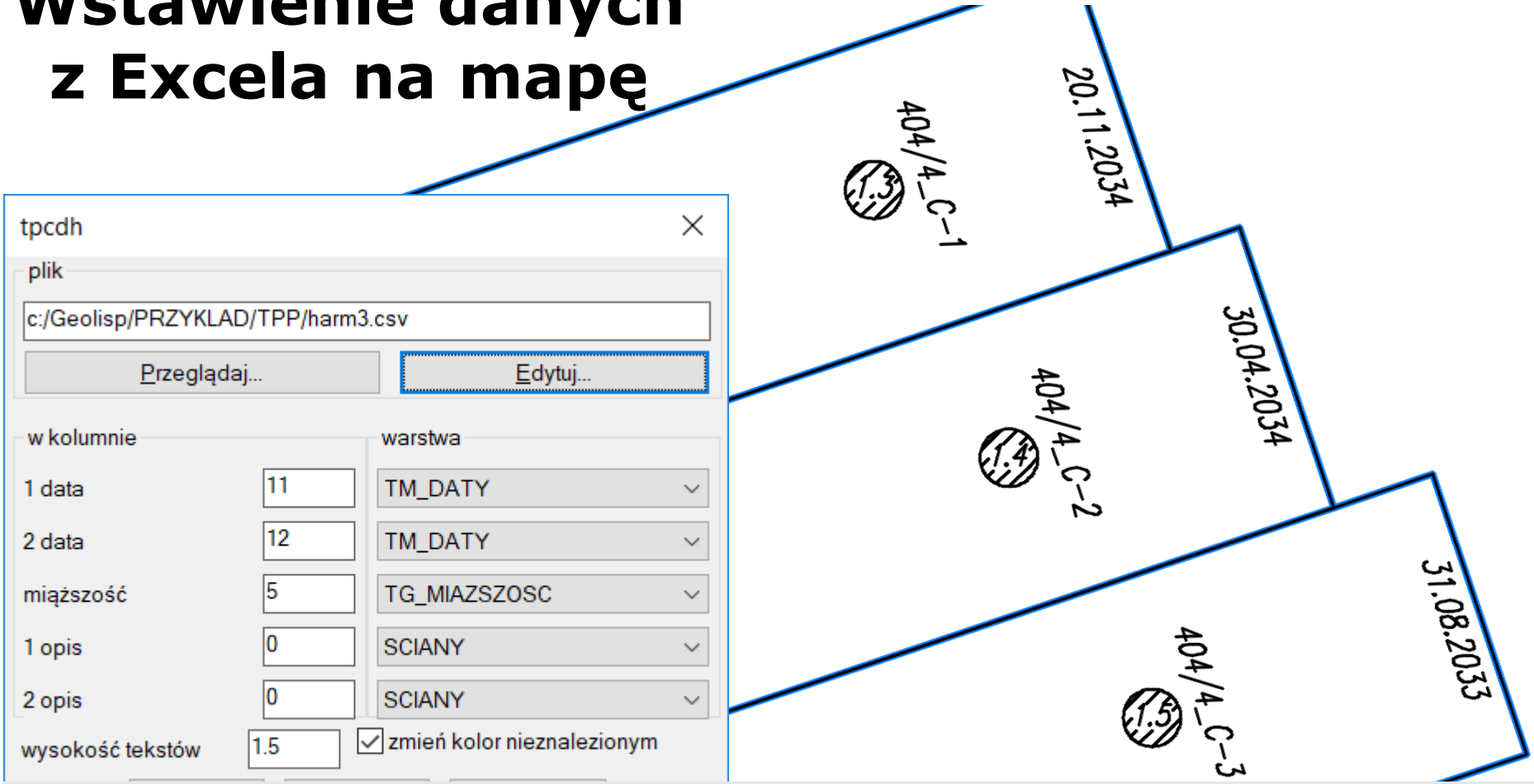



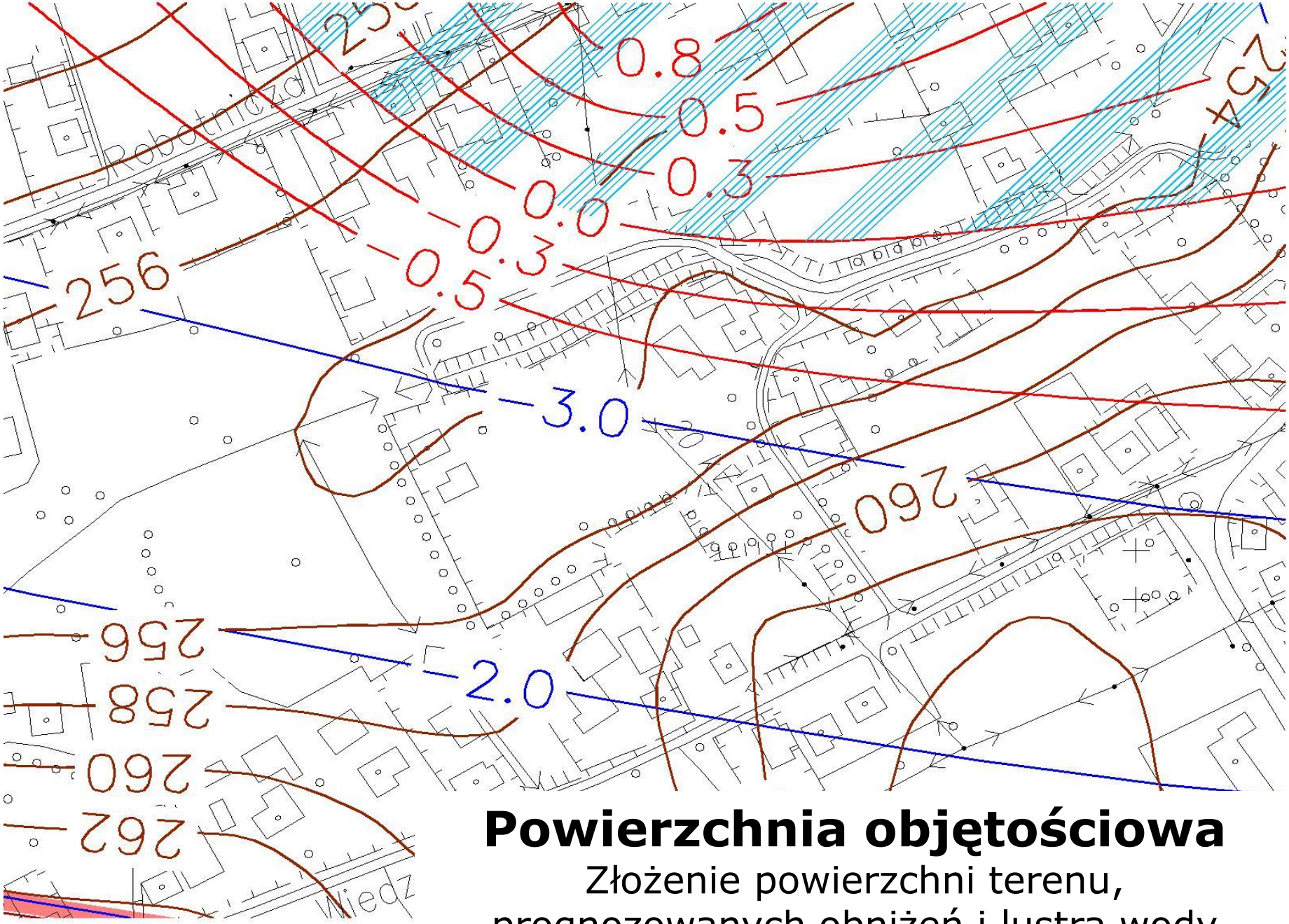

```
'Katbud'
'404-1' '1' 0 0.80 1290 8 137.0601 1 842 137.1101
        6550217         5560495         -959
        6549986         5560679         -917
        6549754         5560862         -876
        6549522         5561046         -830
        6549318         5560889         -818
        6549564         5560694         -867
        6549811         5560498         -917
        6550057         5560303         -961
'404-1' '2' 0 0.80 1270 11 138.0801 1 1246 139.0301
        6550295         5560115         -1004
        6550046         5560312         -959
        6549798         5560509         -914
        6549549         5560705         -864
        6549301         5560902         -815
        6549080         5560758         -792
        6549293         5560590         -842
        6549505         5560421         -886
        6549718         5560253         -929
        6549930         5560085         -969
        6550142         5559916         -1007
'404-1' '3' 0 0.80 1280 8 140.0401 1 898 140.0901
```

# Wstawienie danych z Excela na mapę




| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LP | Pokład | Nr | Długość | Wysokość | Wybieg | Postęp | Gęstość | Tonaż | Dobowe | Start | Koniec |
| 2 | 404/4_C-1 | 404/4 | C-1 | 180 | 1.3 | 670 | 4.4 | 1.37 | 0.215 | 1400 | 20.11.2034 | 25.04.203 |
| 3 | 404/4_C-2 | 404/4 | C-2 | 180 | 1.4 | 720 | 4.3 | 1.37 | 0.249 | 1500 | 30.04.2034 | 20.11.203 |
| 4 | 404/4_C-3 | 404/4 | C-3 | 180 | 1.5 | 800 | 4.3 | 1.37 | 0.296 | 1600 | 31.08.2033 | 30.04.203 |
| 5 | 404/4_S-1 | 404/4 | S-1 | 250 | 1.5 | 2020 | 3.5 | 1.54 | 1.167 | 2000 | 01.09.2031 | 31.08.203 |
| 6 | 404/4_S-2 | 404/4 | S-2 | 250 | 1.6 | 2560 | 3.6 | 1.54 | 1.577 | 2200 | 10.04.2029 | 31.08.203 |
| 7 | 404/4_S-3 | 404/4 | S-3 | 250 | 1.7 | 2540 | 3.5 | 1.54 | 1.662 | 2300 | 10.11.2026 | 10.04.202 |

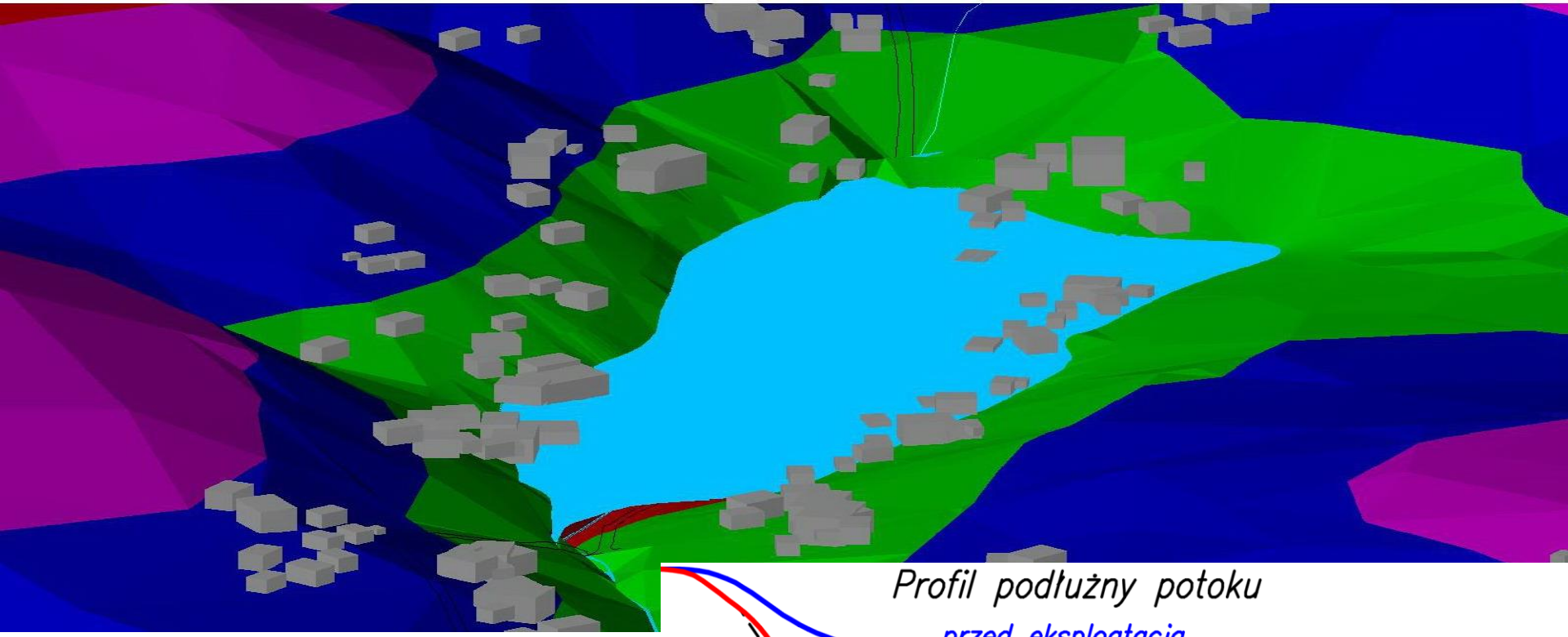
| Kategorie odkształceń | | | |
|---|---|---|---|
| Numer | Od | Do | Kolor |
| Kat_I | 0.3 | 1.5 | |
| Kat_II | 1.5 | 3.0 | |
| Kat_III | 3.0 | 3.9 | |

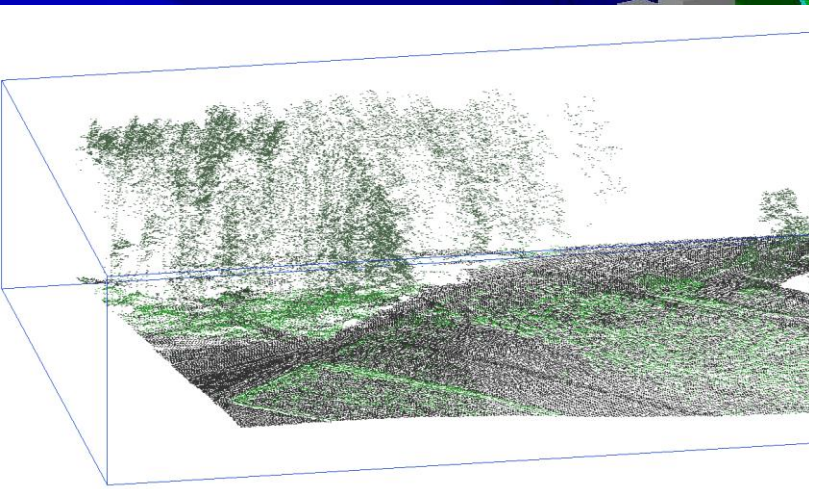


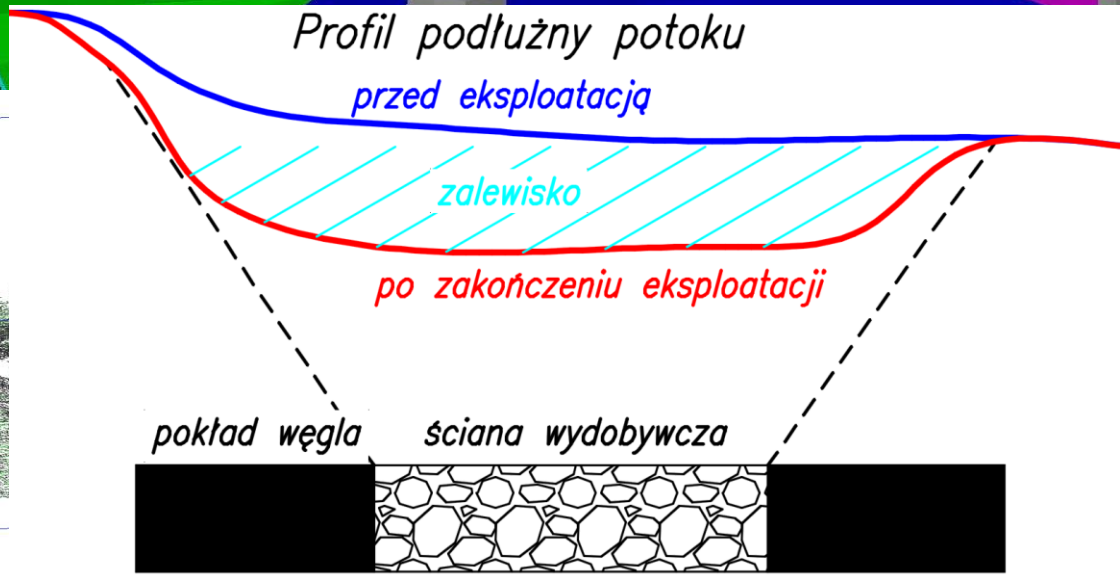

# Powierzchnia objętościowa

Złożenie powierzchni terenu, prognozowanych obniżeń i lustra wody

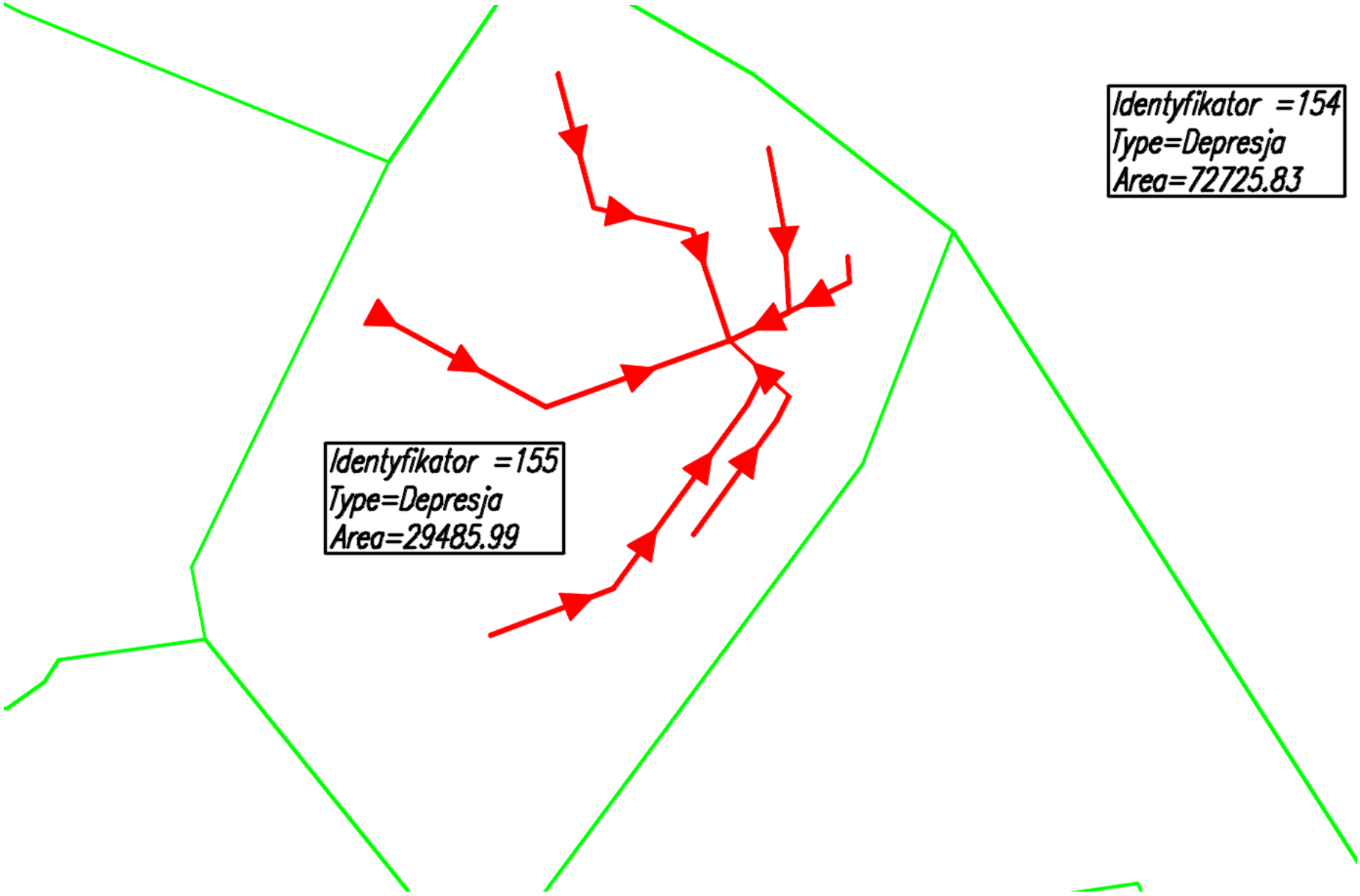
# Prognozowana mapa powierzchni



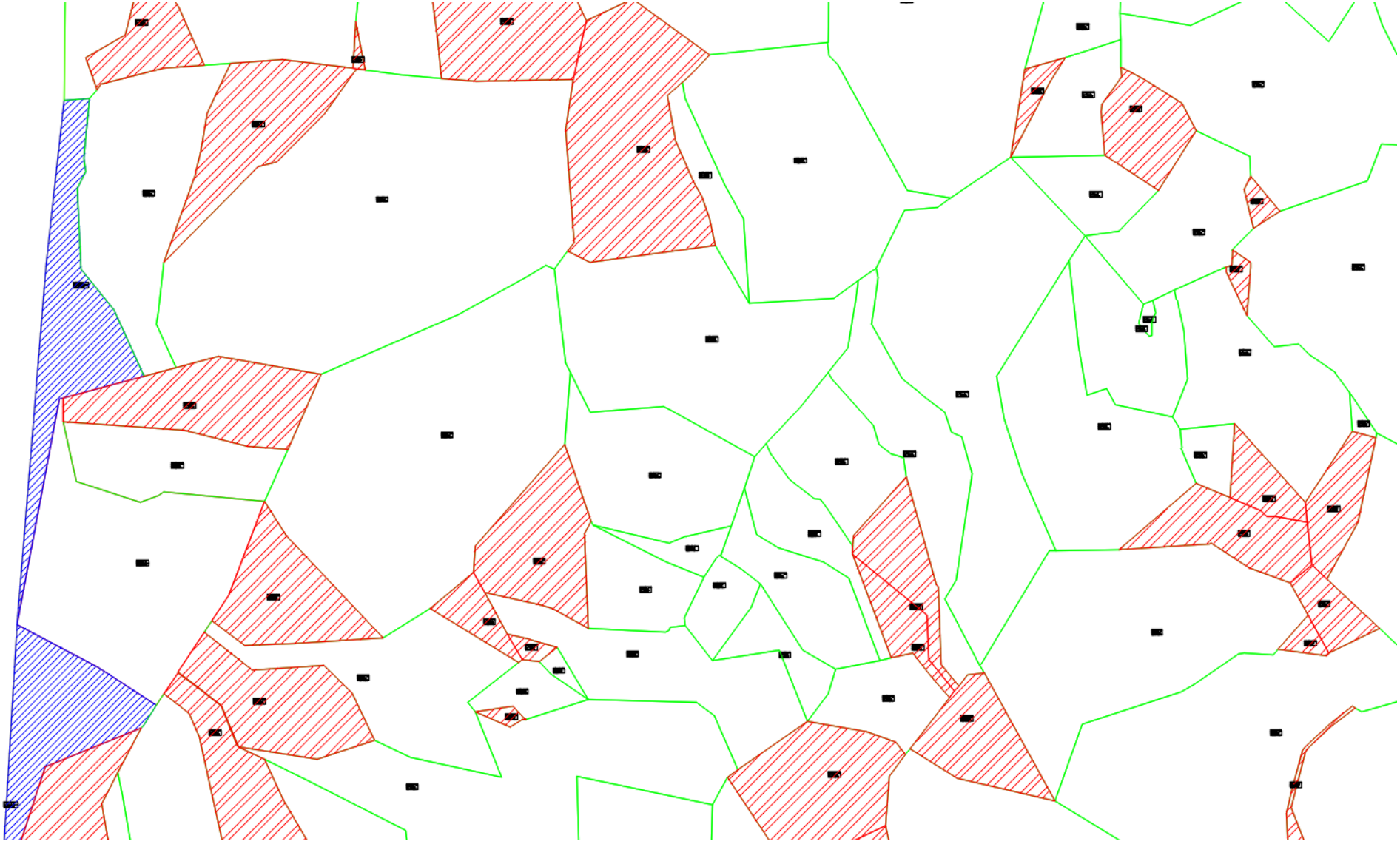




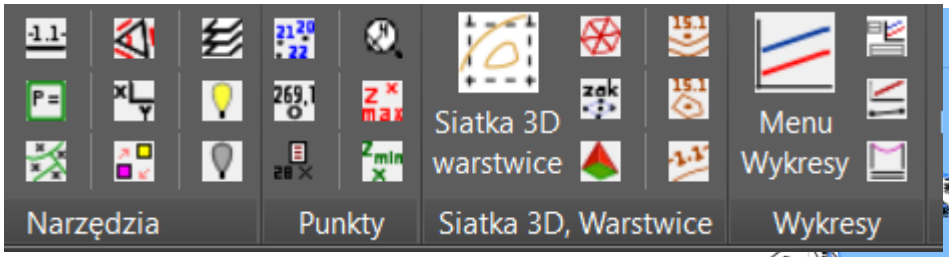
# Utworzenie spływu wody i zlewni w jednym punkcie

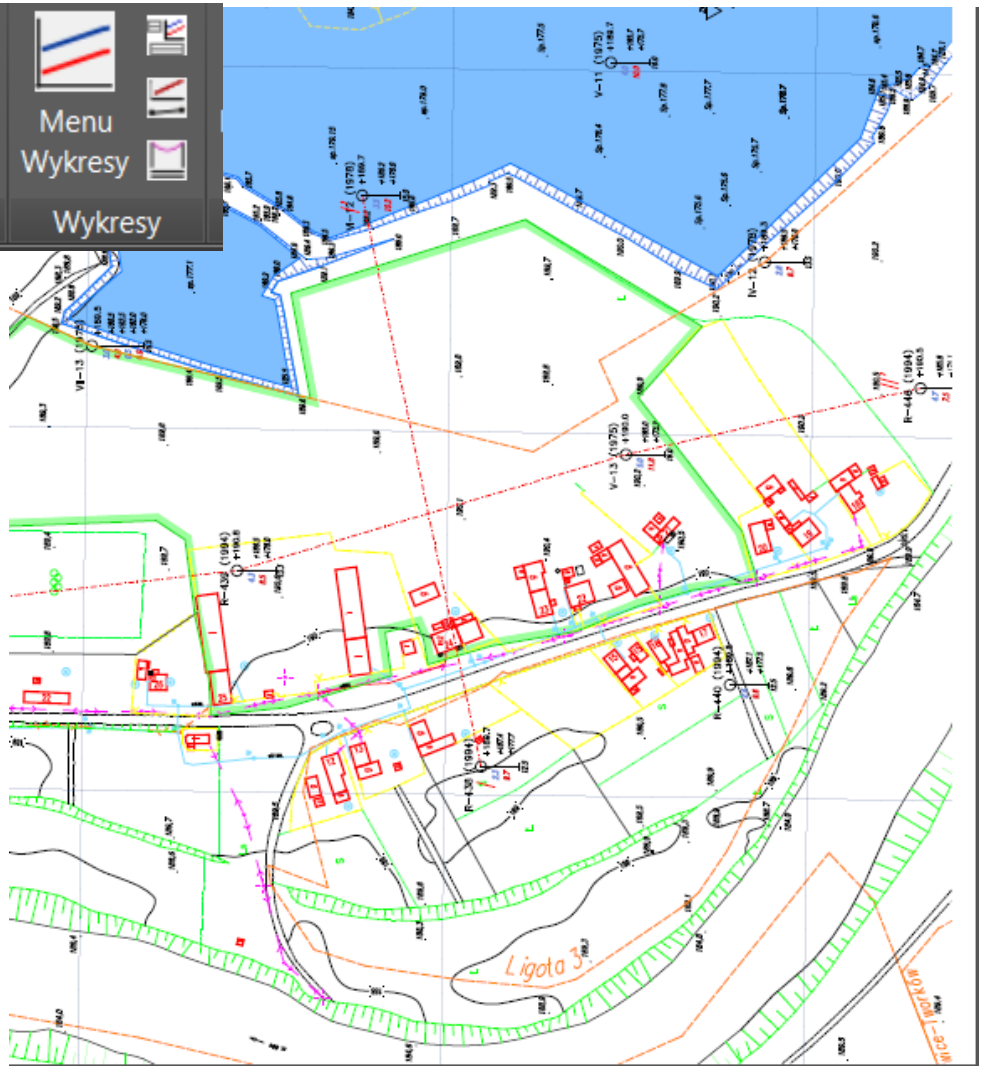


# Utworzenie zlewni na całej mapie



# Obsługa map powierzchniowych



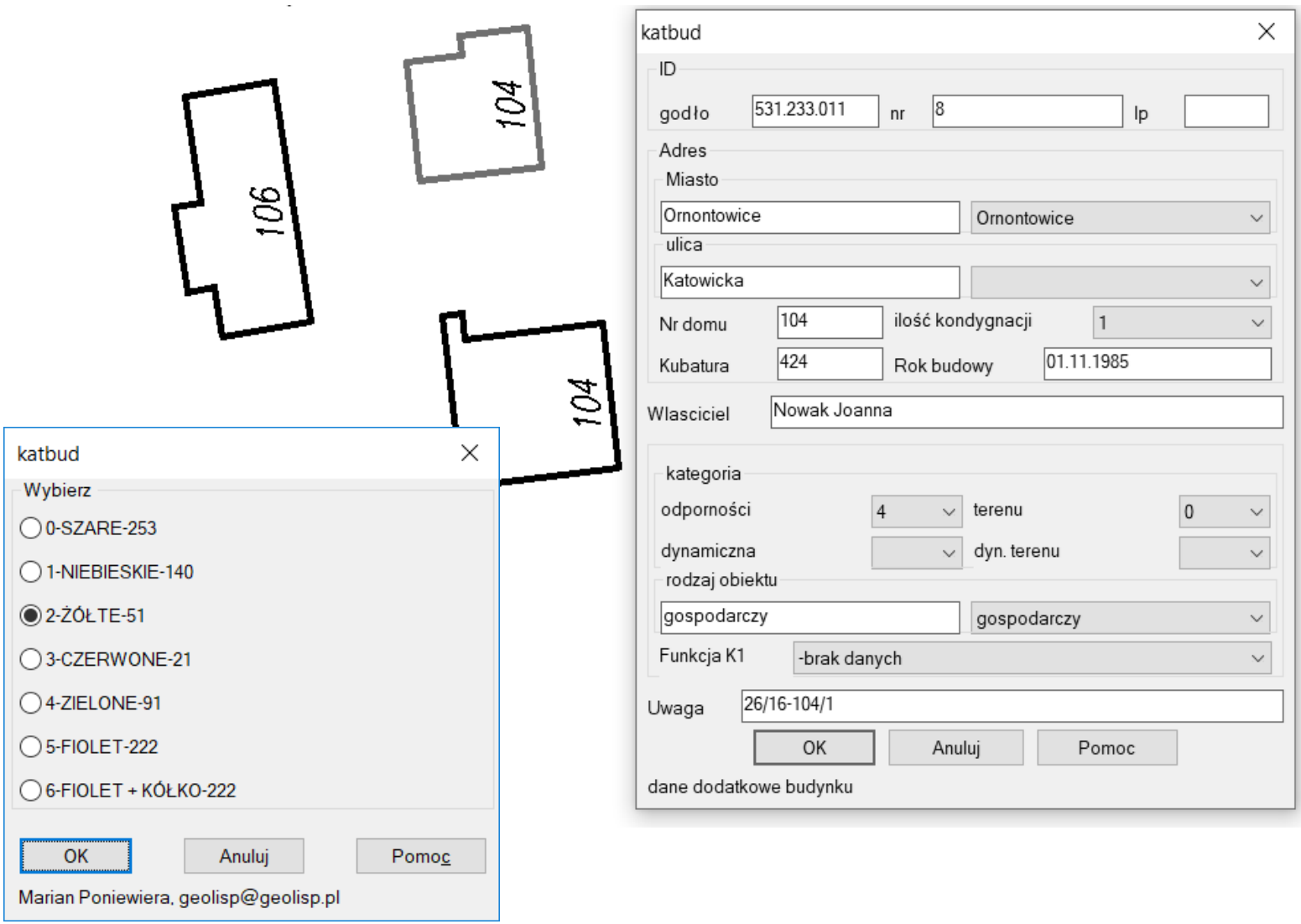

**Import i eksport danych z PODGiK**

- **Internetowe mapy**
- **WMS, WFS, GML**
- **Geoportal**
- **Shapefile**
- **EWMAPA**
- **GEO-INFO**
- **MSEG**

# Zagrożenia projektu
# Prognozowane osiadania

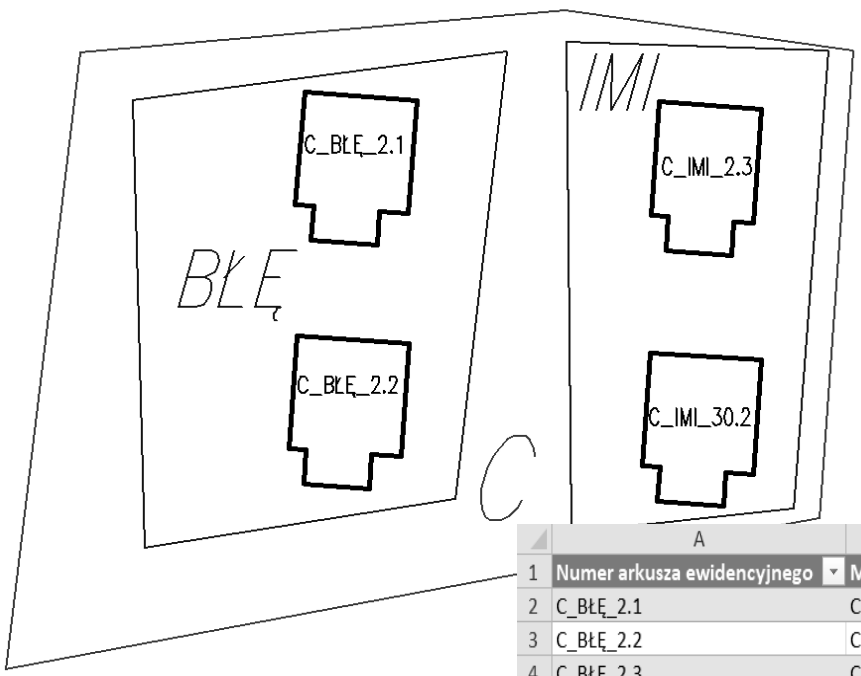
# Kategorie odporności obiektów

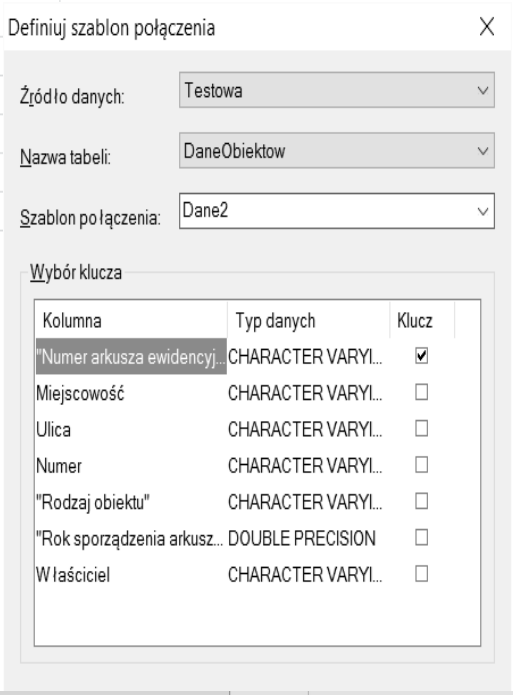
## Ręczne uzupełnianie atrybutów



# Kategorie odporności obiektów
## Automatyczne uzupełnianie atrybutów

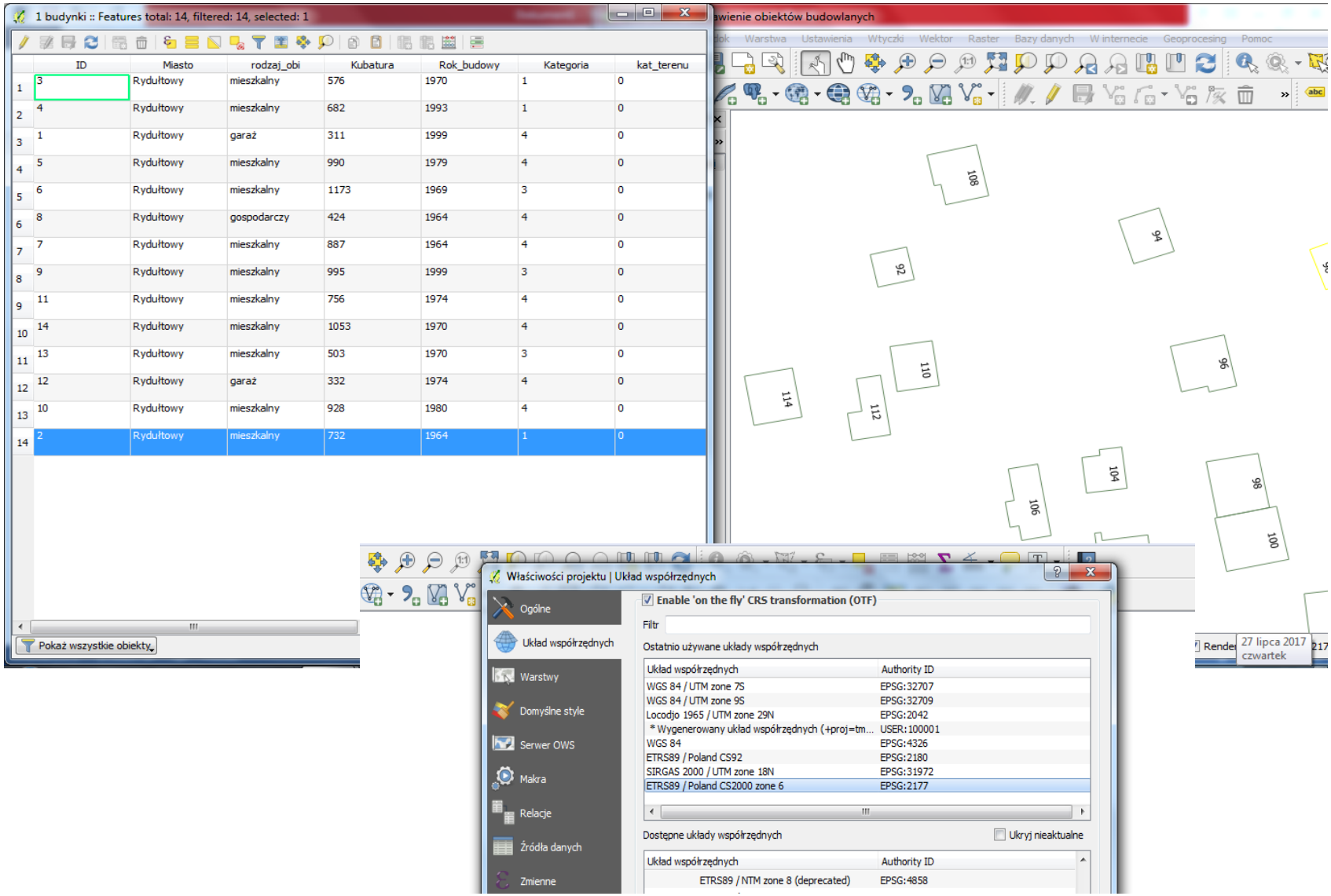
| B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Współrzędne w układzie | | Rejon/ nr inwenta | Właściciel/ Użytkownik | Adres | | | Rodzaj obiektu | Kubatura (m3) | Liczba | Rok budov | Kategoria |
| X | Y | | | | | | | | | | |
| m | m | | | Miejscowość | Ulica | Nr | | | | | |
| 6581540 | 5539476.22 | '26/51-98 | Gil Edward | Brzeszcze | Śląska | 98 | garaż | 311 | 1,5 | 1999 | |
| 6581561 | 5539525.83 | '26/11-90 | Konwicka Marzena | Brzeszcze | Śląska | 90 | mieszkalny | 732 | 2 | 1964 | |
| 6581523 | 5539531.98 | '26/12-94 | Polak Wanda | Brzeszcze | Śląska | 94 | mieszkalny | 576 | 2 | 1970 | |
| 6 | | | | | | | ny | 682 | 2 | 1993 | |
| 6 | | | | | | | ny | 990 | 2,5 | 1979 | |
| 6 | | | | | | | ny | 1173 | 3 | 1969 | |




| | A | B | C | D | E | F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Numer arkusza ewidencyjnego | Miejscowość | Ulica | Numer | Rodzaj obiektu | Rok sp | Właściciel |
| 2 | C_BŁĘ_2.1 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 2 | bud. mieszkalny | 2016 | PASTWA MARIA |
| 3 | C_BŁĘ_2.2 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 2 | bud. gospodarczy | 2016 | PASTWA MARIA |
| 4 | C_BŁĘ_2.3 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 2 | bud. garażowy | 2016 | PASTWA MARIA |
| 5 | C_BŁĘ_2.4 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 2 | bud. garażowy | 2016 | PASTWA MARIA |
| 6 | C_BŁĘ_30.1 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 30 | bud. mieszkalny | 2016 | KOLBA BEATA |
| 7 | C_BŁĘ_30.2 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 30 | bud. garażowy | 2016 | KOLBA BEATA |
| 8 | C_BŁĘ_30A.1 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 30A | bud. mieszkalny | 2016 | STOLECKI TOMASZ |
| 9 | C_BŁĘ_30A.2 | CHEŁM ŚL. | BŁĘDÓW | 30A | bud. gospodarczo-garażowy | 2016 | STOLECKI TOMASZ |

# Baza danych o obiektach budowlanych QGis

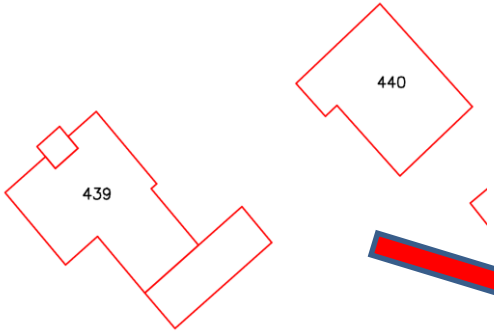


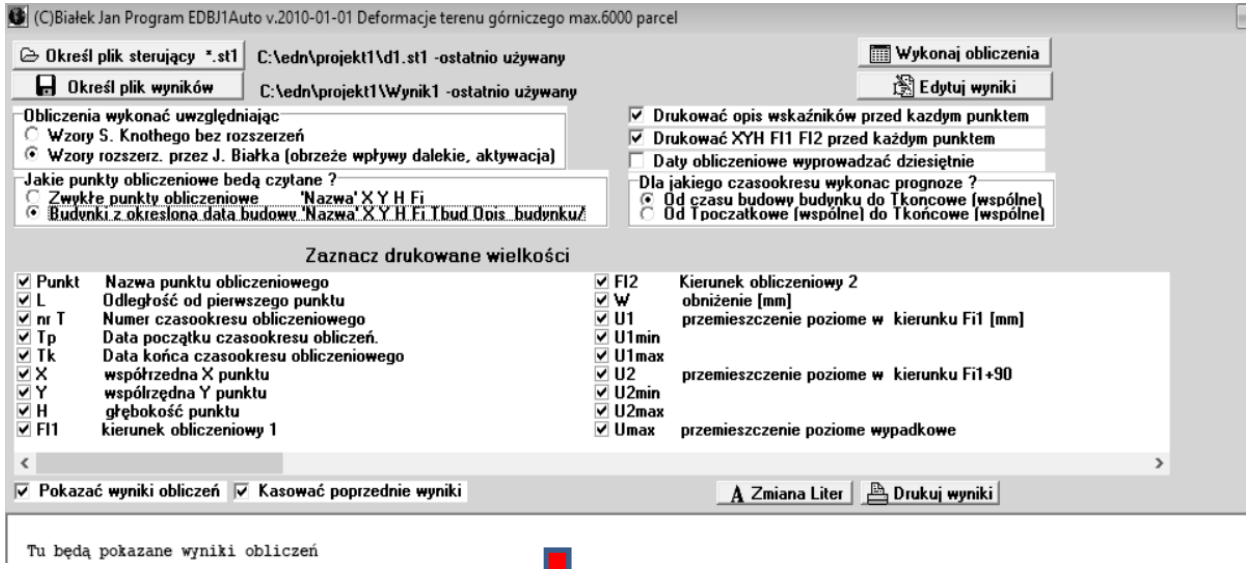

| | ID | Miasto | rodzaj_obi | Kubatura | Rok_budowy | Kategoria | kat_terenu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Rydułtowy | mieszkalny | 576 | 1970 | 1 | 0 |
| 2 | 4 | Rydułtowy | mieszkalny | 682 | 1993 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | Rydułtowy | garaż | 311 | 1999 | 4 | 0 |
| 4 | 5 | Rydułtowy | mieszkalny | 990 | 1979 | 4 | 0 |
| 5 | 6 | Rydułtowy | mieszkalny | 1173 | 1969 | 3 | 0 |
| 6 | 8 | Rydułtowy | gospodarczy | 424 | 1964 | 4 | 0 |
| 7 | 7 | Rydułtowy | mieszkalny | 887 | 1964 | 4 | 0 |
| 8 | 9 | Rydułtowy | mieszkalny | 995 | 1999 | 3 | 0 |
| 9 | 11 | Rydułtowy | mieszkalny | 756 | 1974 | 4 | 0 |
| 10 | 14 | Rydułtowy | mieszkalny | 1053 | 1970 | 4 | 0 |
| 11 | 13 | Rydułtowy | mieszkalny | 503 | 1970 | 3 | 0 |
| 12 | 12 | Rydułtowy | garaż | 332 | 1974 | 4 | 0 |
| 13 | 10 | Rydułtowy | mieszkalny | 928 | 1980 | 4 | 0 |
| 14 | 2 | Rydułtowy | mieszkalny | 732 | 1964 | 1 | 0 |

| Układ współrzędnych | Authority ID |
|---|---|
| WGS 84 / UTM zone 7S | EPSG:32707 |
| WGS 84 / UTM zone 9S | EPSG:32709 |
| Locodjo 1965 / UTM zone 29N | EPSG:2042 |
| * Wygenerowany układ współrzędnych (+proj=tm... | USER:100001 |
| WGS 84 | EPSG:4326 |
| ETRS89 / Poland CS92 | EPSG:2180 |
| SIRGAS 2000 / UTM zone 18N | EPSG:31972 |
| ETRS89 / Poland CS2000 zone 6 | EPSG:2177 |

| Układ współrzędnych | Authority ID |
|---|---|
| ETRS89 / NTM zone 8 (deprecated) | EPSG:4858 |

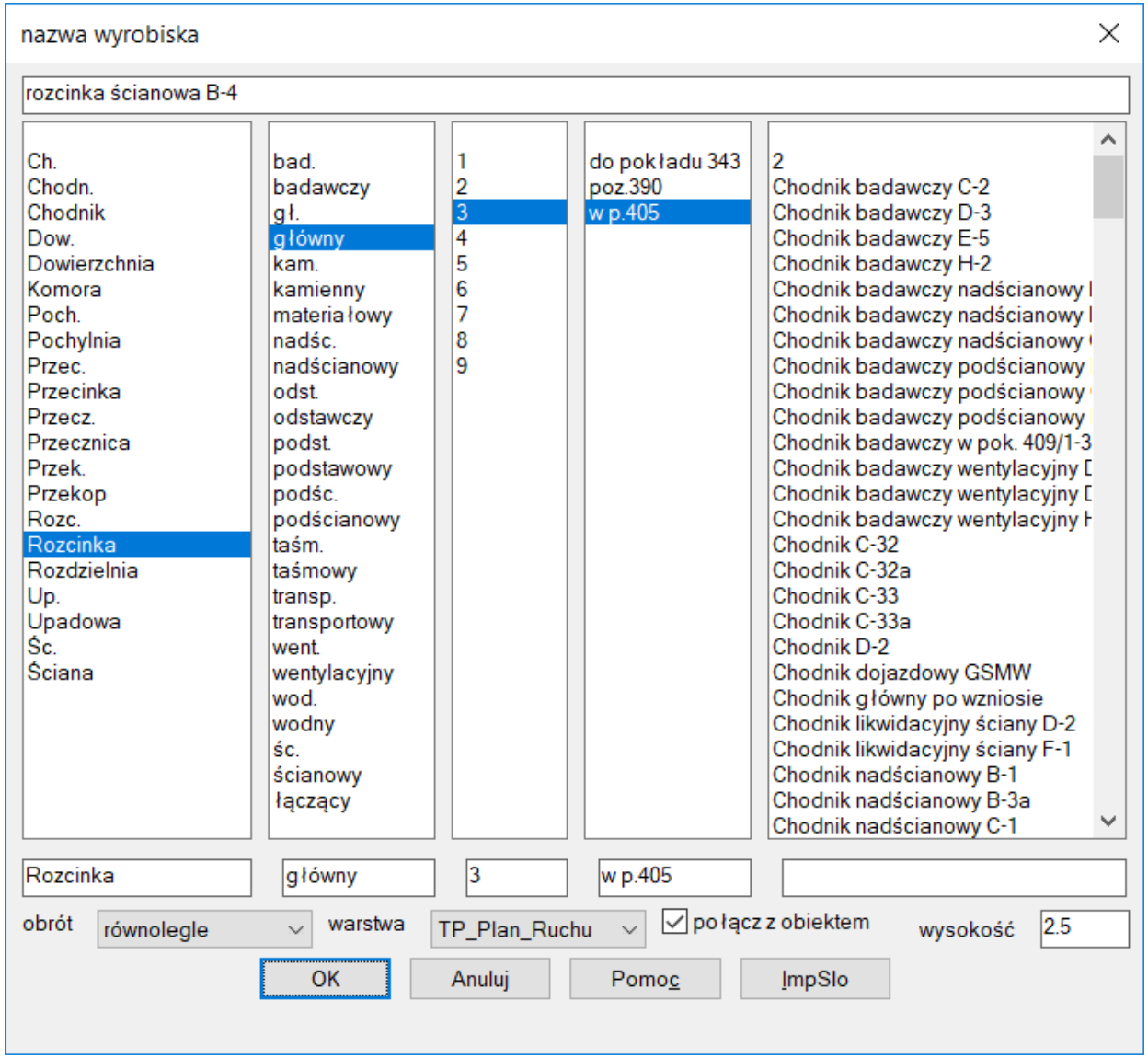
# Przypisanie budynkom kategorii odkształceń terenu na podstawie obliczeń w EDN z uwzględnieniem daty budowy

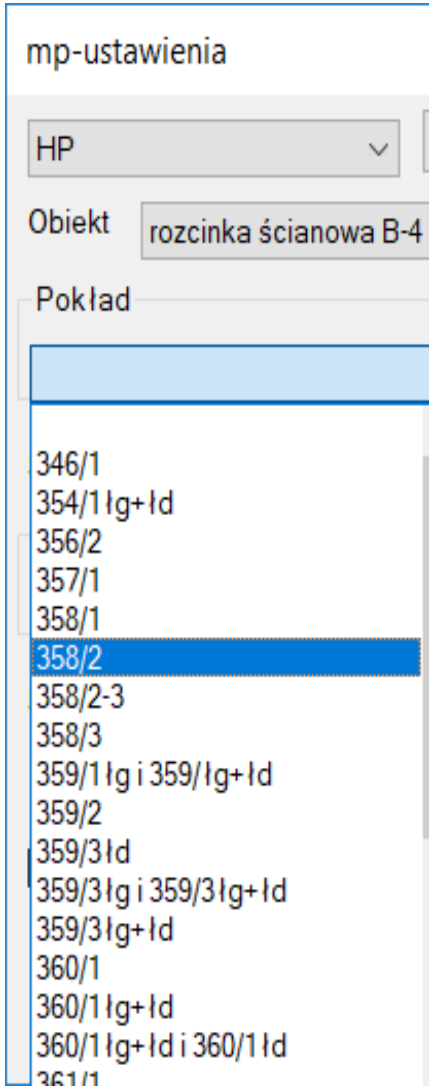


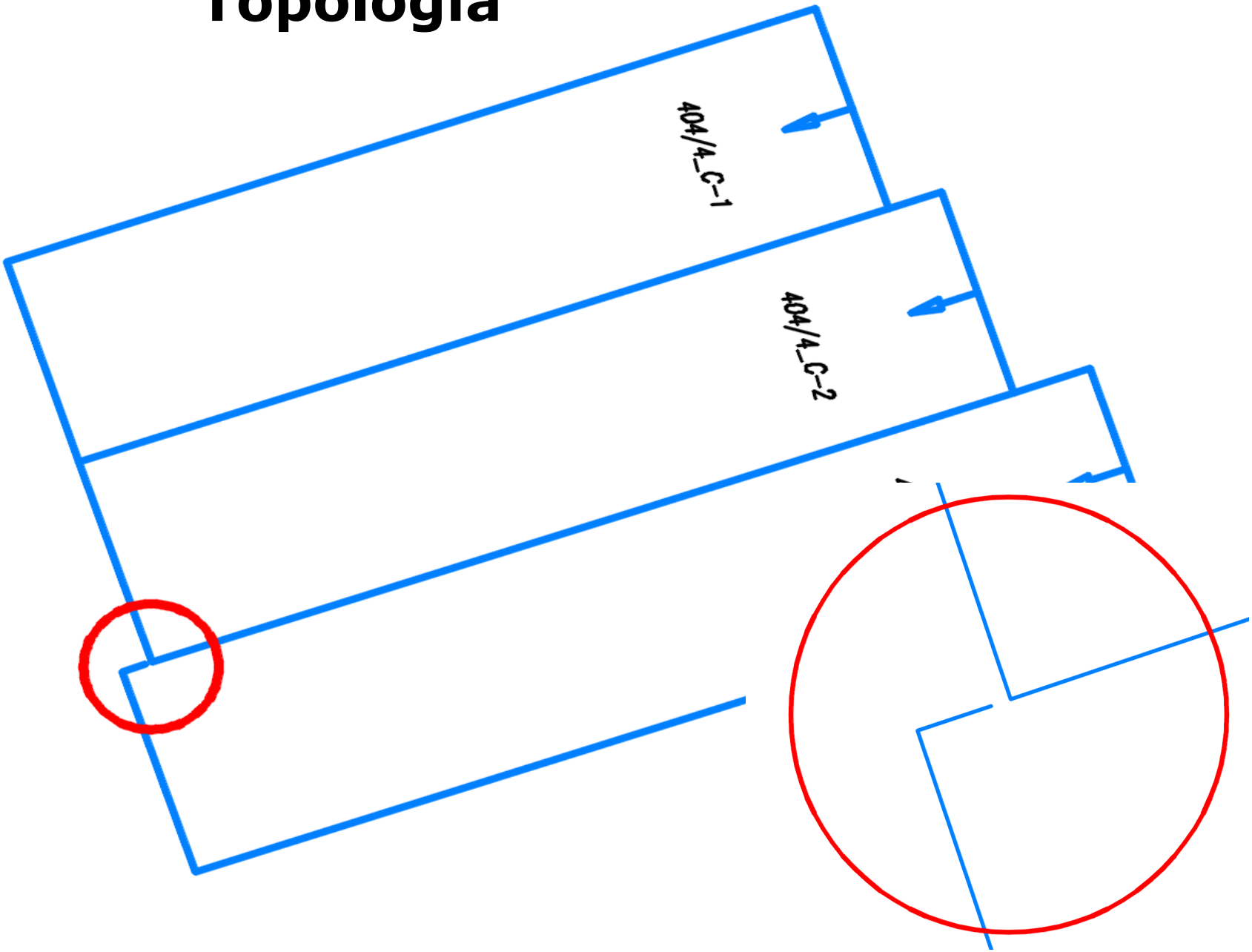

| Punkt | X | Y | FI1 | Hob | Databudowy | Data_Tk[1] | W | U1 | U2 | T1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | 505.00 | 351.00 | 0 | 0 | 70.1201 | 120.0401 | -1228 | -20 | -21 | 0.30 |
| 2A | 354.00 | 272.00 | 0 | 0 | 70.1201 | 120.0401 | -1166 | 42 | 73 | -0.45 |
| 2F | 620.00 | 414.00 | 0 | 0 | 70.1201 | 120.0401 | -1206 | -52 | -33 | 0.85 |
| 30 | 606.00 | 420.00 | 0 | 0 | 70.1201 | 120.0401 | -1215 | -43 | -46 | 0.69 |

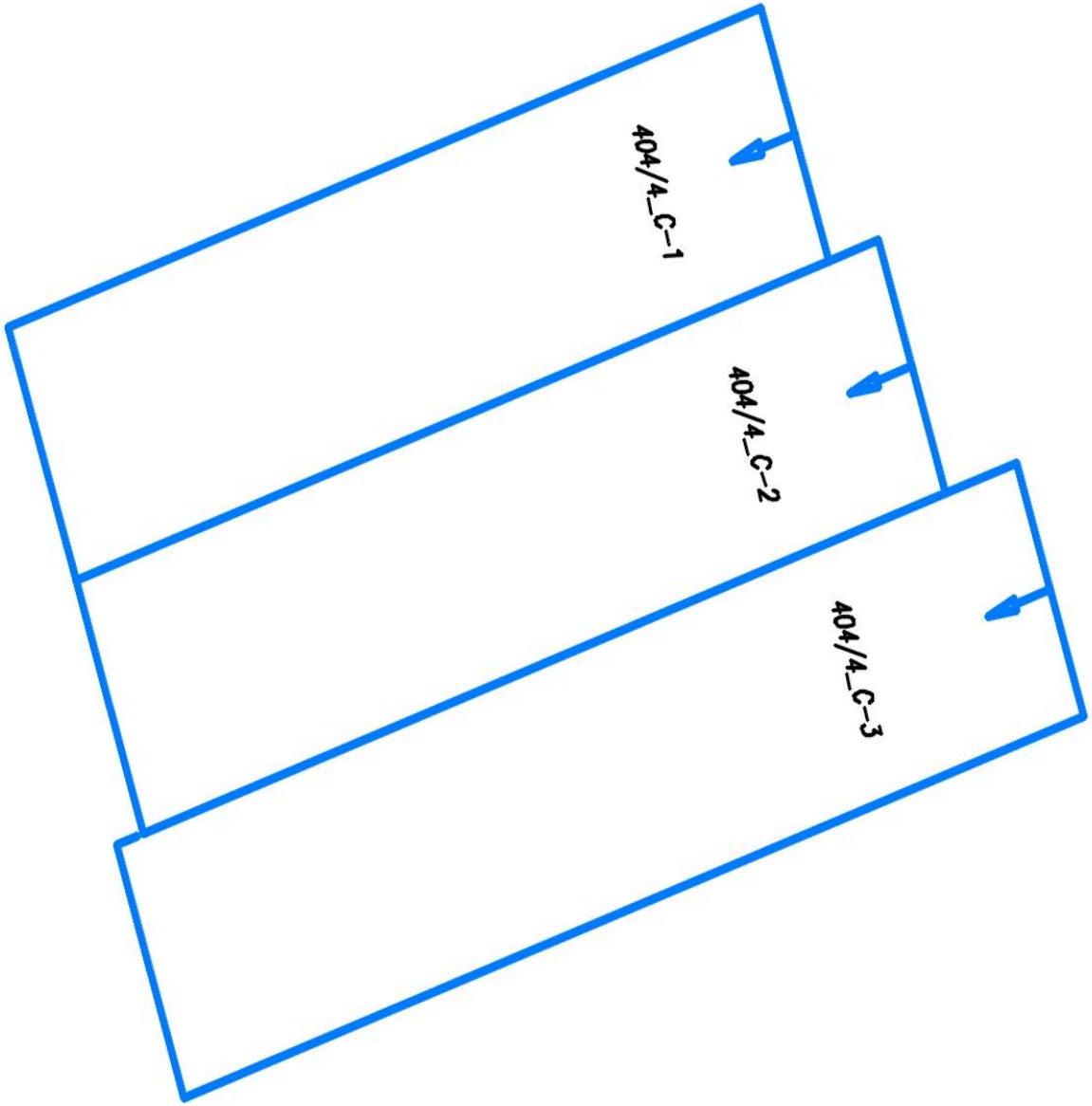
# Słowniki wyrobisk, pokładów, poziomów



# Topologia



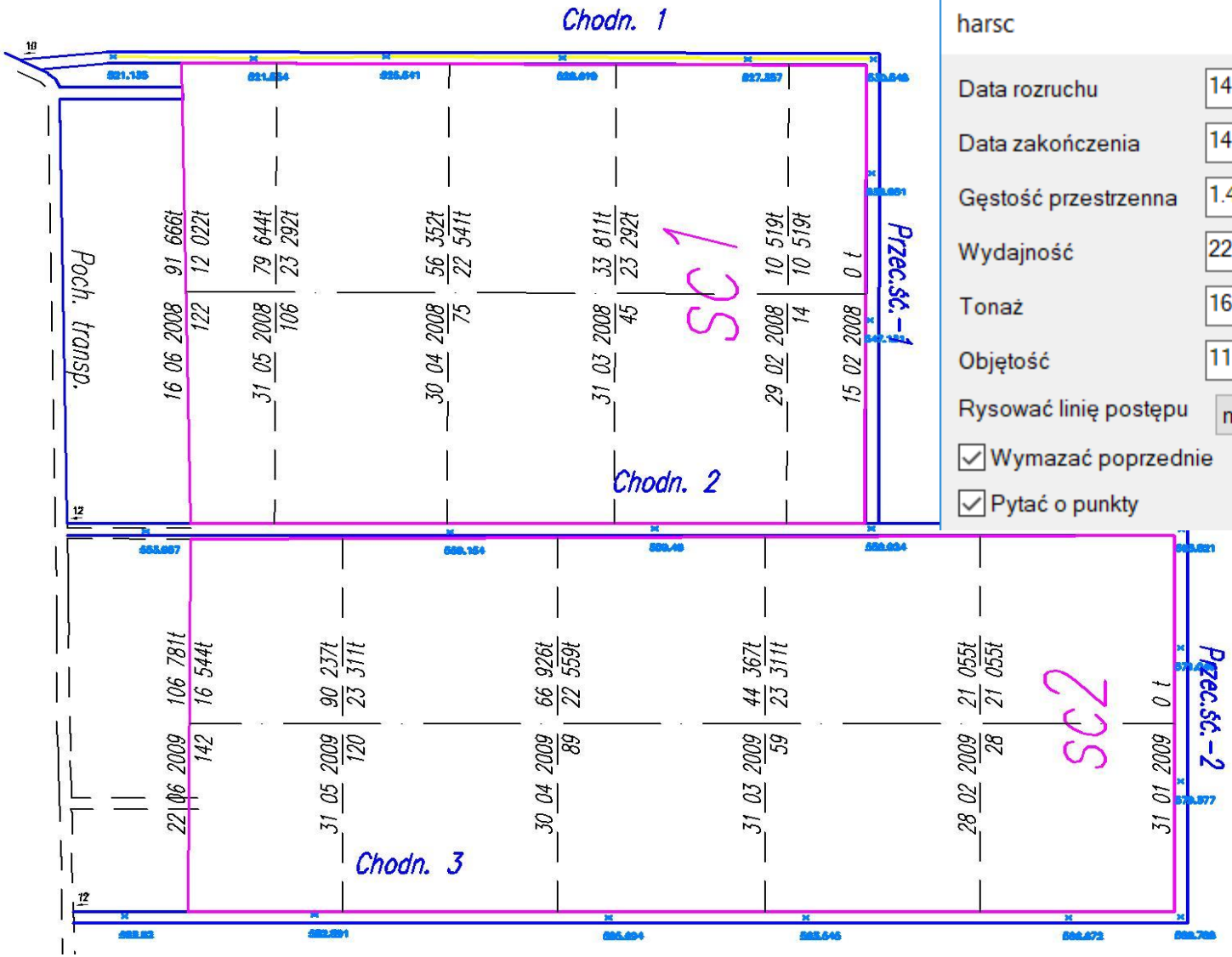


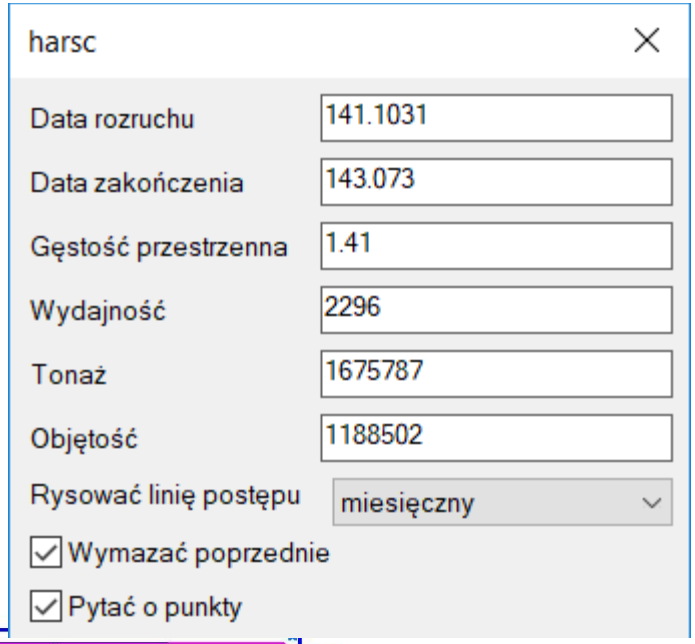

vce 10(1978)

-644,92

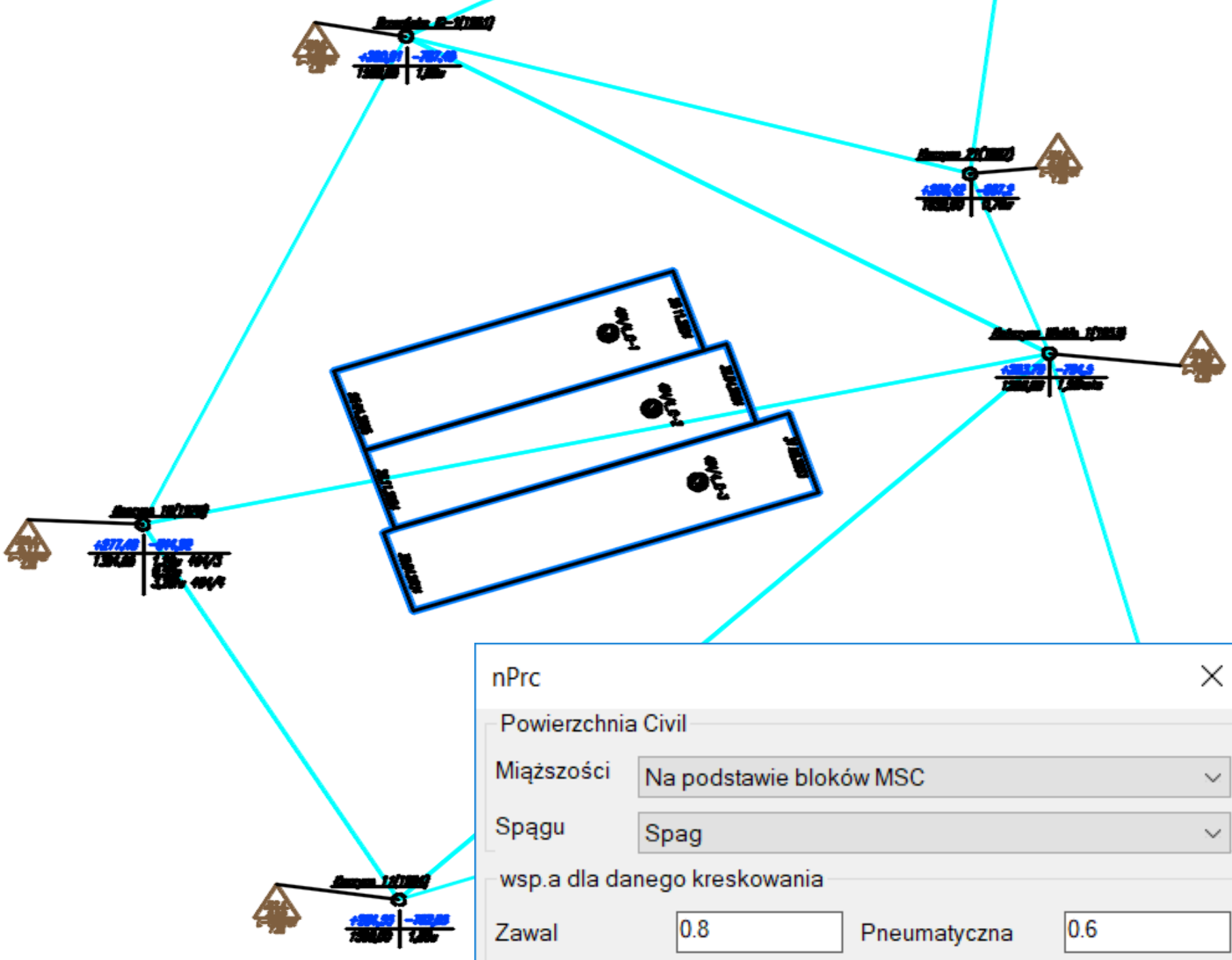
1,20w 404/3
0,50p
3,20tw 404/4

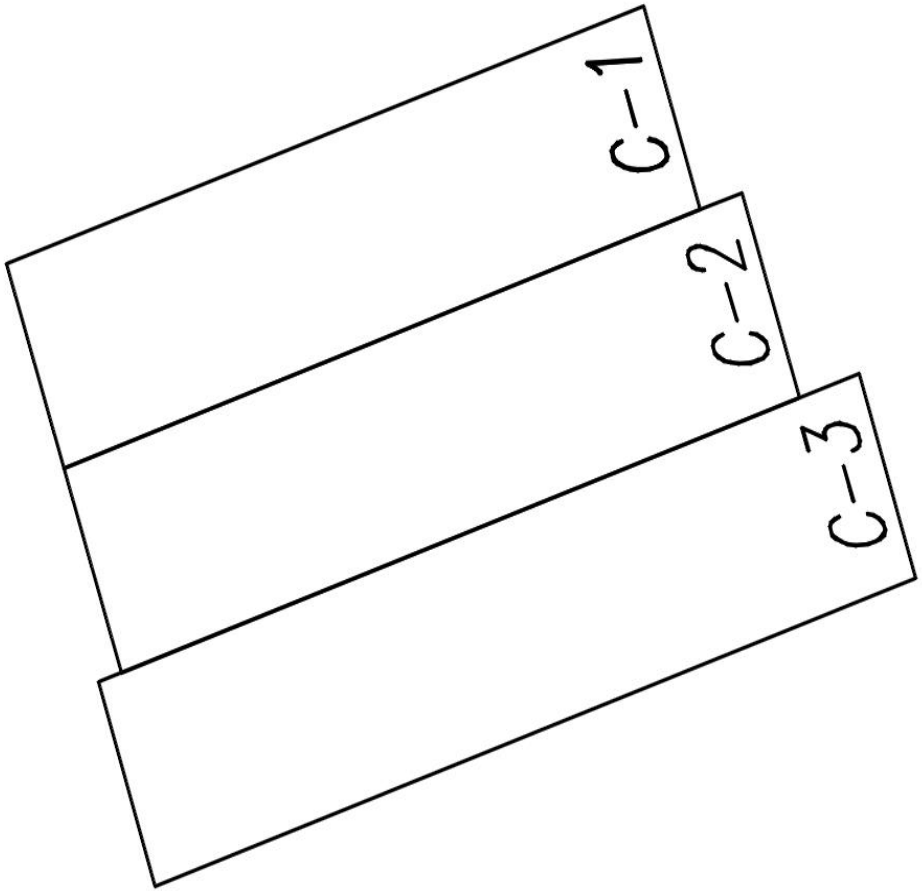
# Harmonogramowanie ściany - HarSc




| program opisuje: | data | tonaż od rozruchu |
|---|---|---|
| | ilość dni od rozruchu | tonaż od ostatniej linii |


nPrc
Powierzchnia Civil
Miąższości
Na podstawie bloków MSC
Spągu
Spag
wsp.a dla danego kreskowania
Zawal
0.8
Pneumatyczna
0.6




**prc2Gantta - wykres**

# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

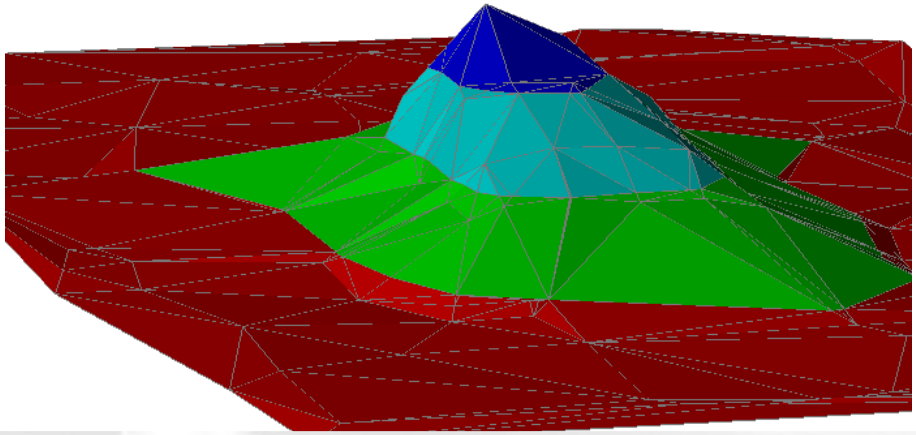
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

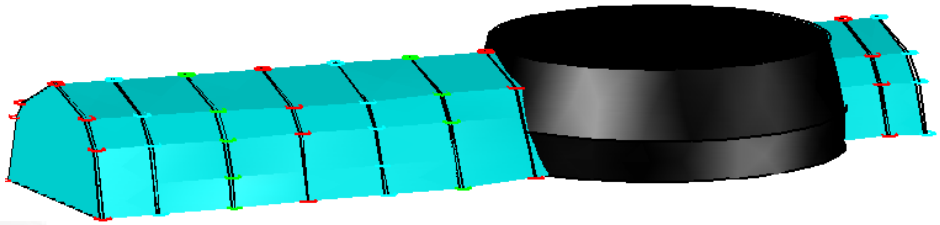
GEO LISP

Leica Geosystems

Politechnika Śląska

# Określenie błędu pomiaru objętości hałd





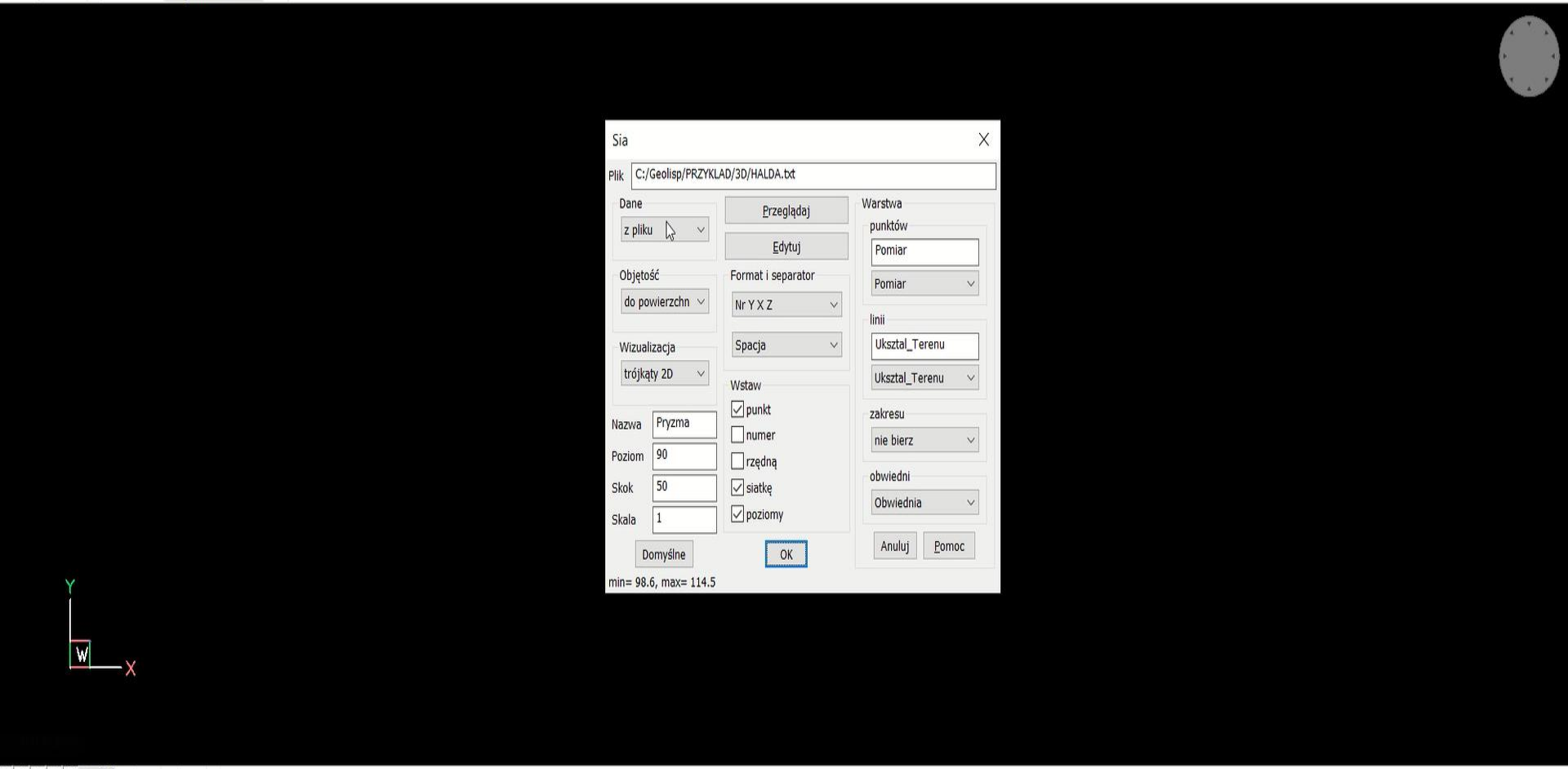
M. Pomykoł
M. Poniewiera

BricsCAD Ultimate (Licencja NIE DO ODSPRZEDAŻY) - [Rysunek1]

Narzędzia główne | Wstaw | Adnotacja | Parametryczne | Widok | Zarządzaj | Wyniki pracy | Miernictwo | Geologia | Wentylacja | TPP | TTW | Geodezja

Rysuj: Linia, Polilinia, Łuk, Okrąg
Zmiana: Kopiowanie naprowadzane, Przesuń, Kopiuj, Rozciągnij, Obróć, Lustro, Skala
Adnotacje: Tekst, Wymiar
Warstwy: Warstwy..., Warstwice
Bloki: Wstaw Blok..., Utwórz Blok, Blockify, Edytuj Blok
Właściwości: Dopasuj, JAKWarstwa
GRupy: Grupuj..., Rozbij grupę...
Narzędzia: Odległość
Porównaj: Dwg Porównaj

Początek | proba* | Rysunek1*




Model | Arkusz1 | Arkusz2

```
:
Nieprawidłowe dane wejściowe
Przeciwległy narożnik:
: SIA
```

Gotowe | 231356.50, 887199.00, 0.00 | Standard | ISO-25 | Rysowanie | SKOK | SIATKA | ORTO | BIEGUN | PUNKTY | ŚLEDZENIE | SZEROKOŚĆ | MODEL | 1:1 | DLUW | WYM | QUAD | RT | HKA | BLOKUJUI | Brak

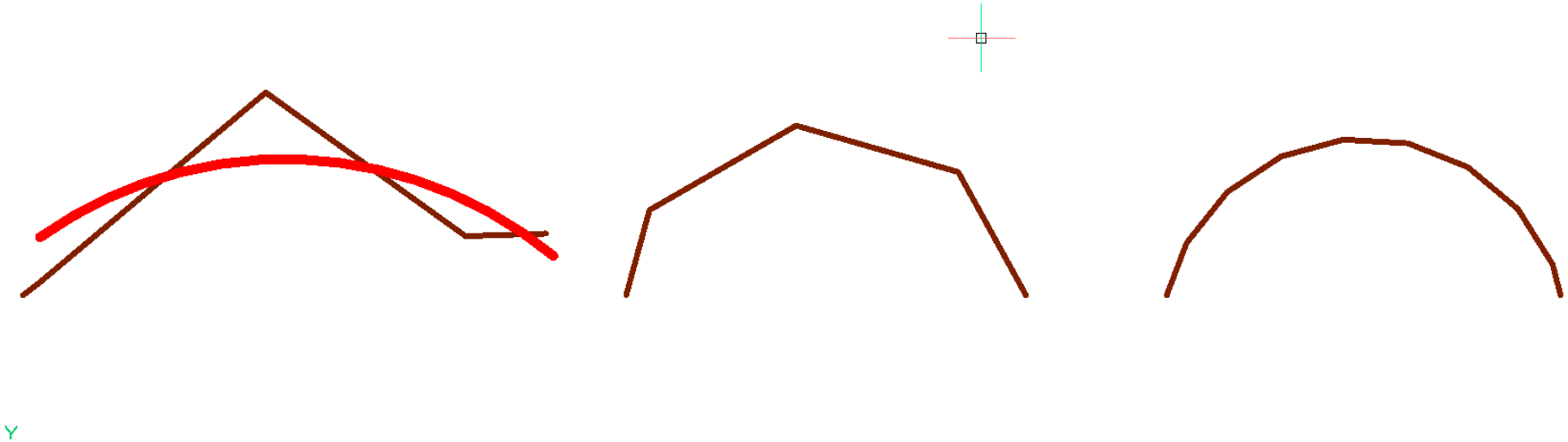
# Błąd pomiaru objętości

- Błąd względny pomiaru objętości nie może przekraczać:
- 4% objętości dla zwałowisk i składowisk do 20 000 $m^3$,
- 3% objętości dla zwałowisk i składowisk od 20 000 m3 do 50 000 $m^3$,
- 2% objętości dla zwałowisk i składowisk od 50 000 $m^3$ do 200 000 $m^3$,
- 1% objętości dla zwałowisk i składowisk ponad 200 000 $m^3$.

# Błąd pomiaru objętości

Błąd będzie zależny od:

- Dokładności sprzętu (w niewielkim stopniu ok. 0.5%)
- Gęstości punktów pomiarowych

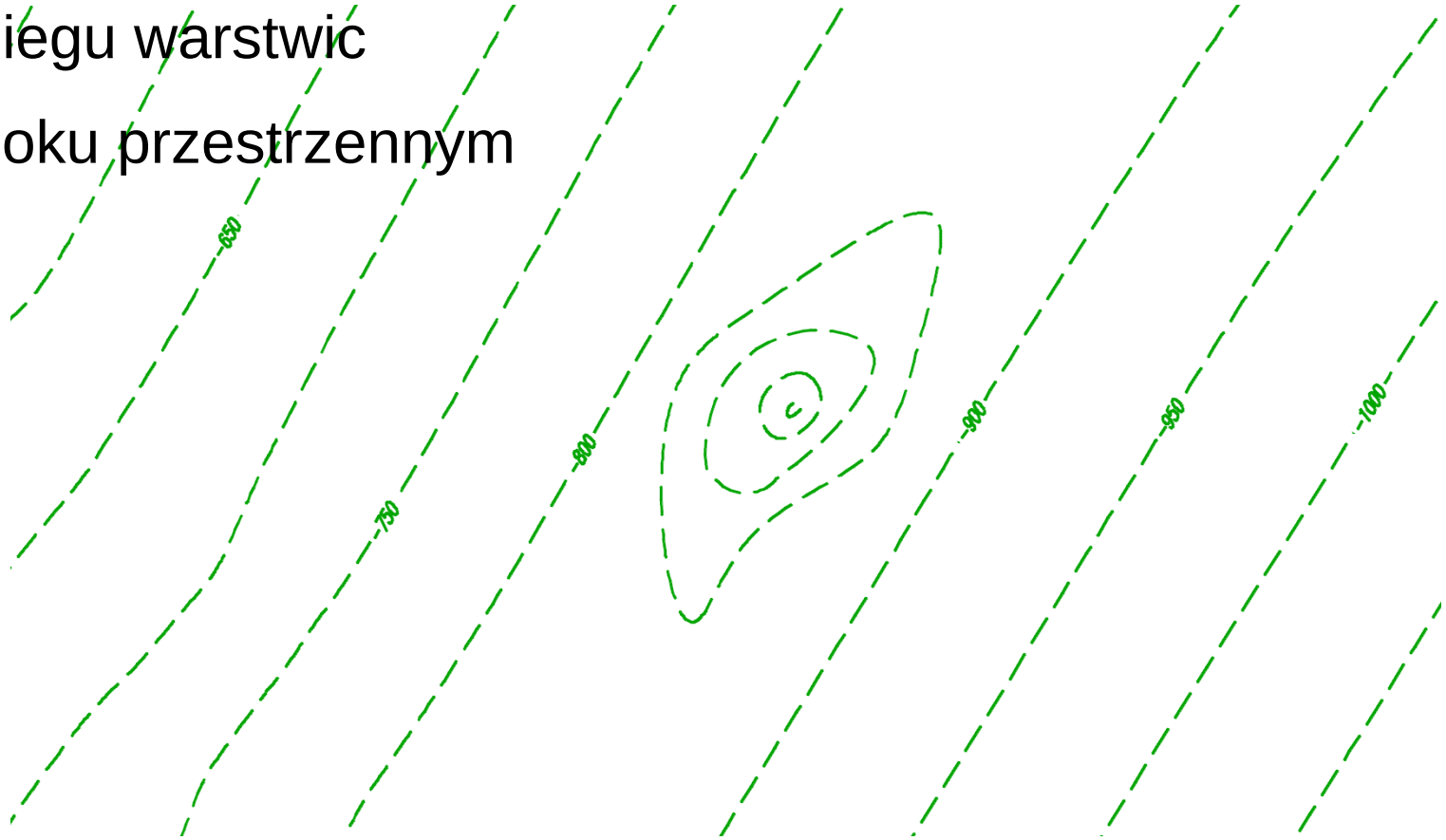


# Czynniki wpływające na dokładność obliczenia objętości

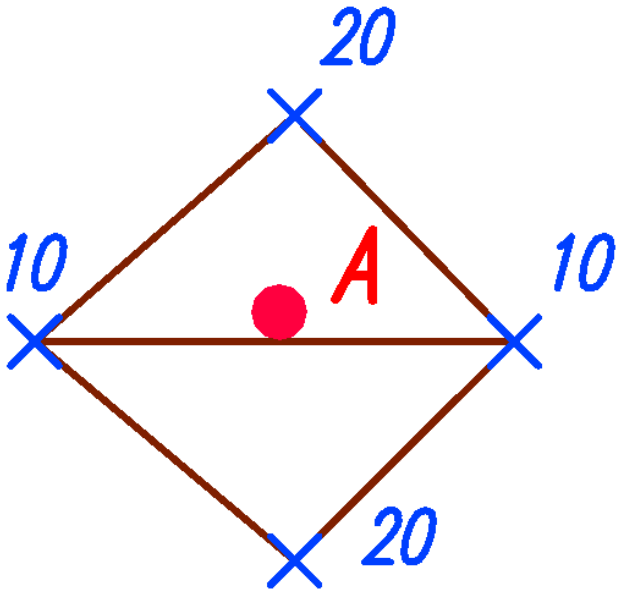
- błędy grube
- linie nieciągłości
- zakres opracowania
- poziom odniesienia

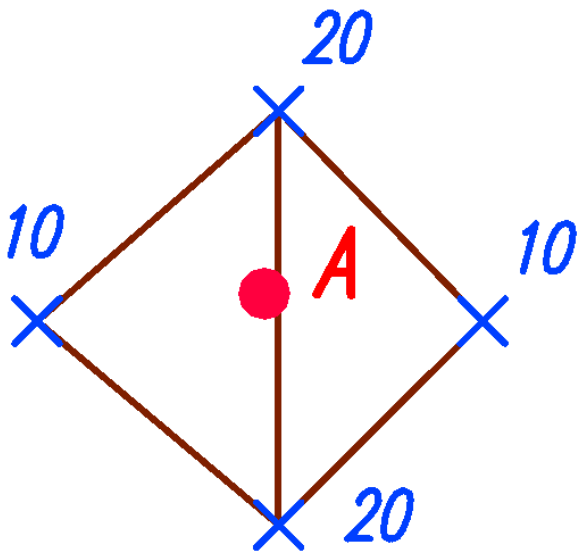
# Kontrola rzędnych wysokościowych

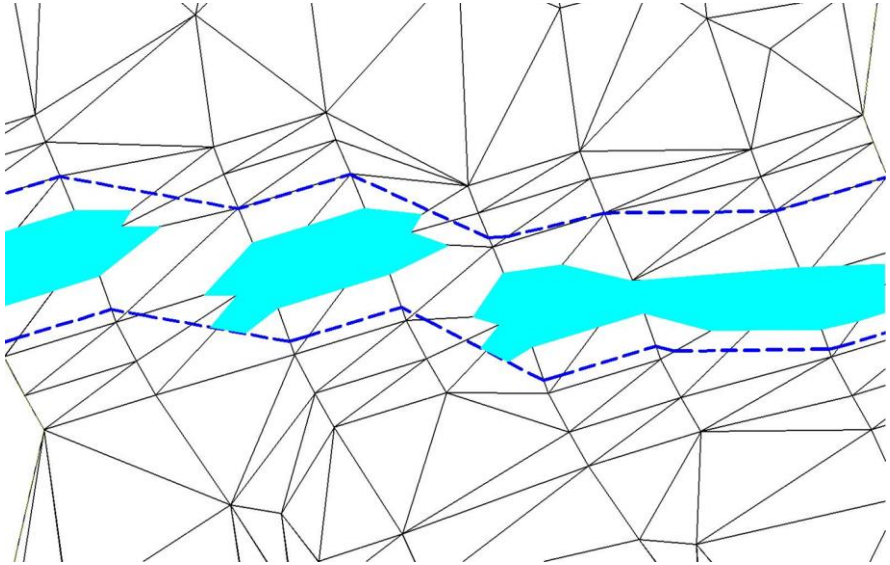
- kilku najwyższych i najniższych punktów
- dh sąsiednich punktów
- przebiegu warstwic
- w widoku przestrzennym

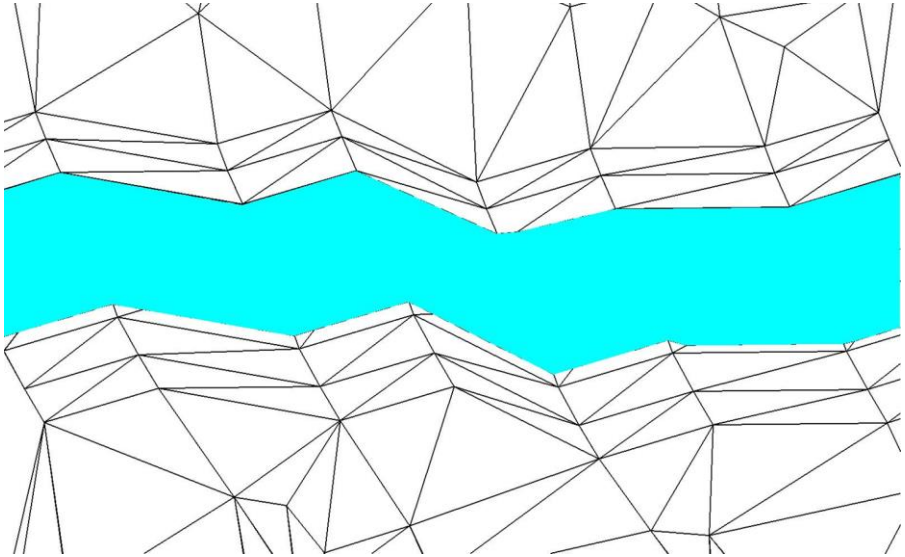


# Wprowadzenie linii nieciągłości

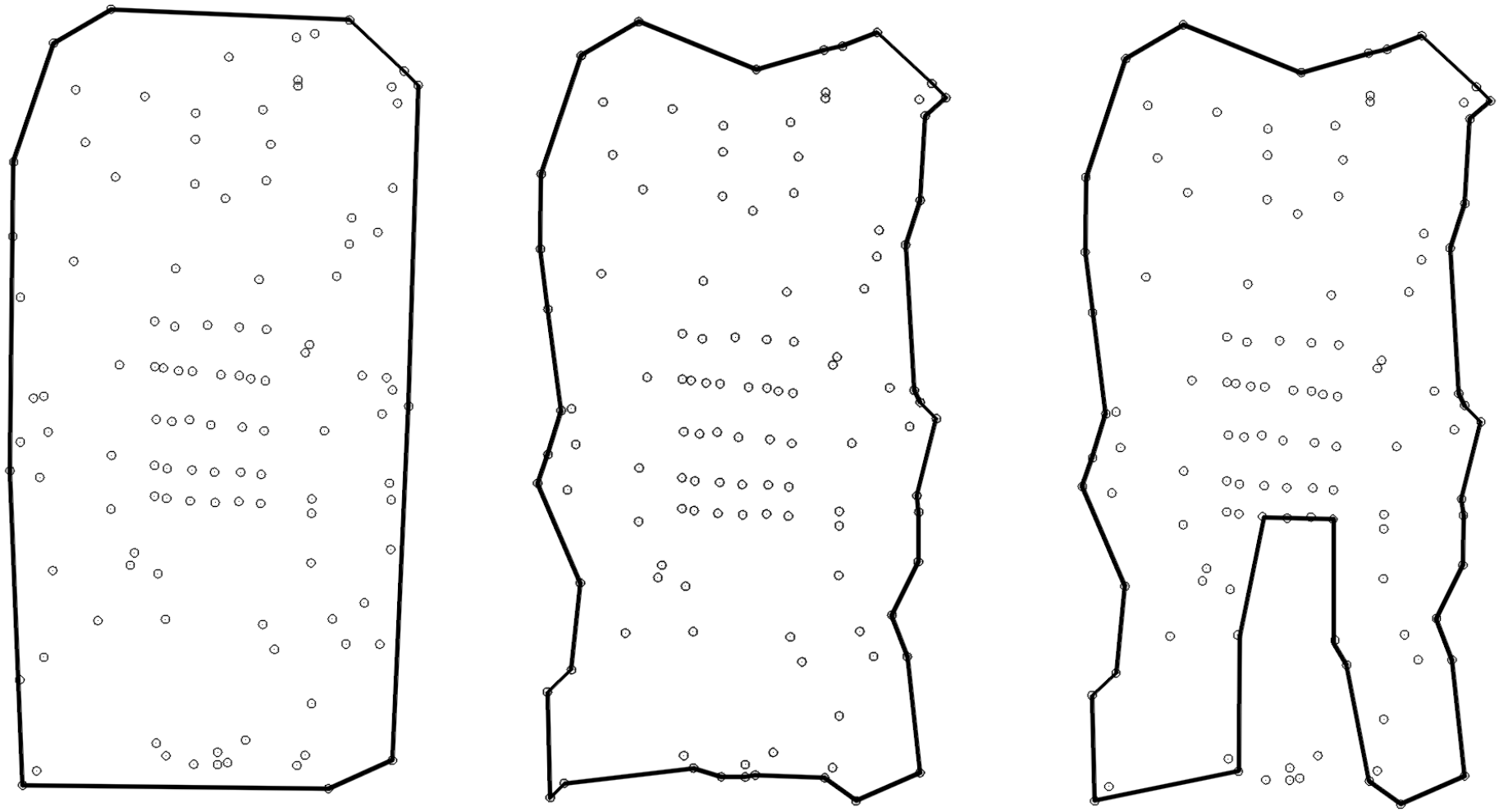




# Zdefiniowanie zakresu opracowania

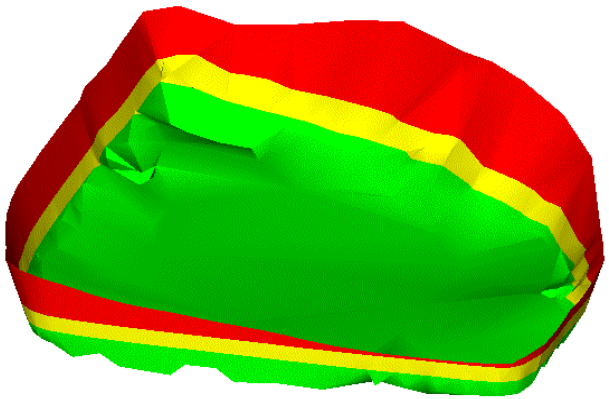


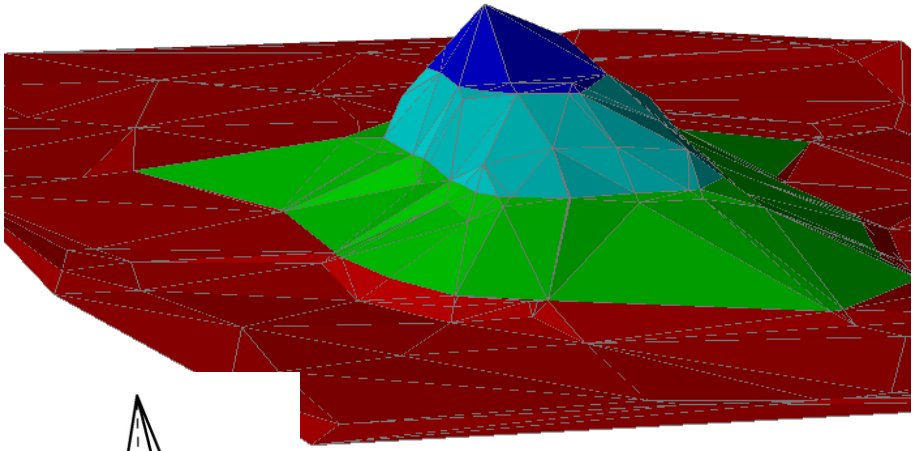
# Obliczanie objętości różnymi metodami:

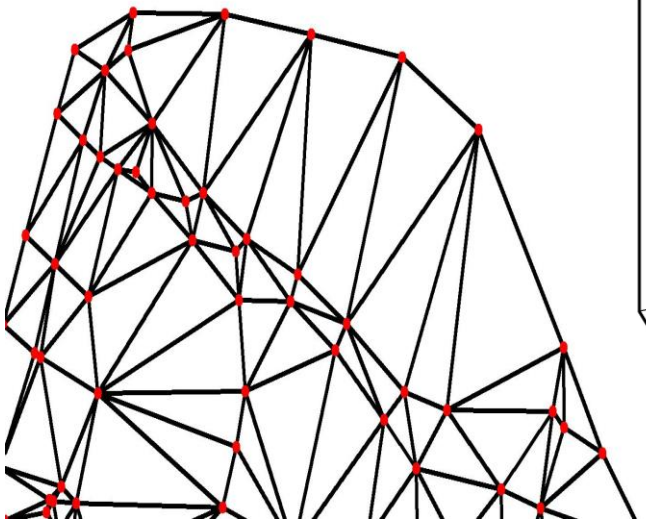
- metodą przekrojów,
- na podstawie istniejących warstwic,
- sumowanie graniastosłupów,

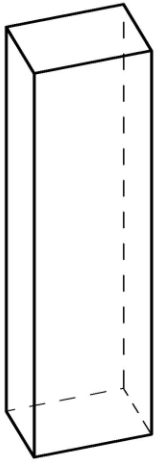
- wykorzystując wielomiany,
- ruchomą płaszczyzną aproksymacyjną
- wygładzenie met. geostatystycznymi.

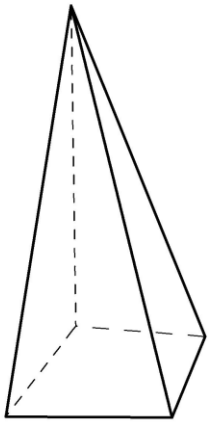
# Obliczenie objętości





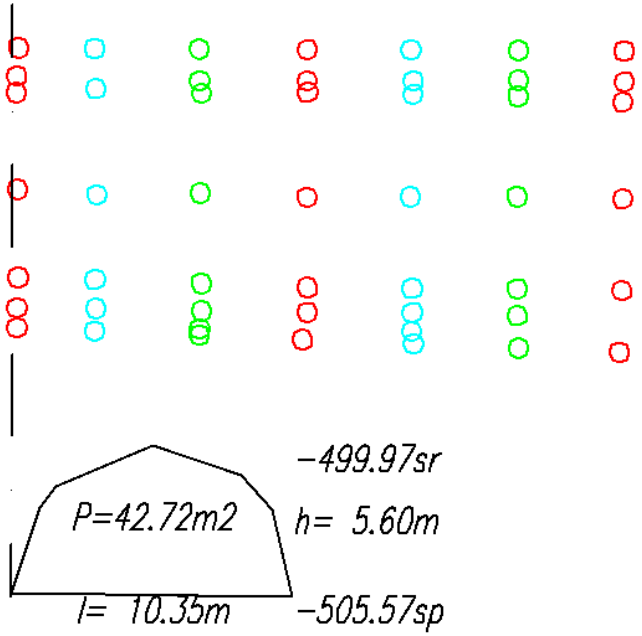


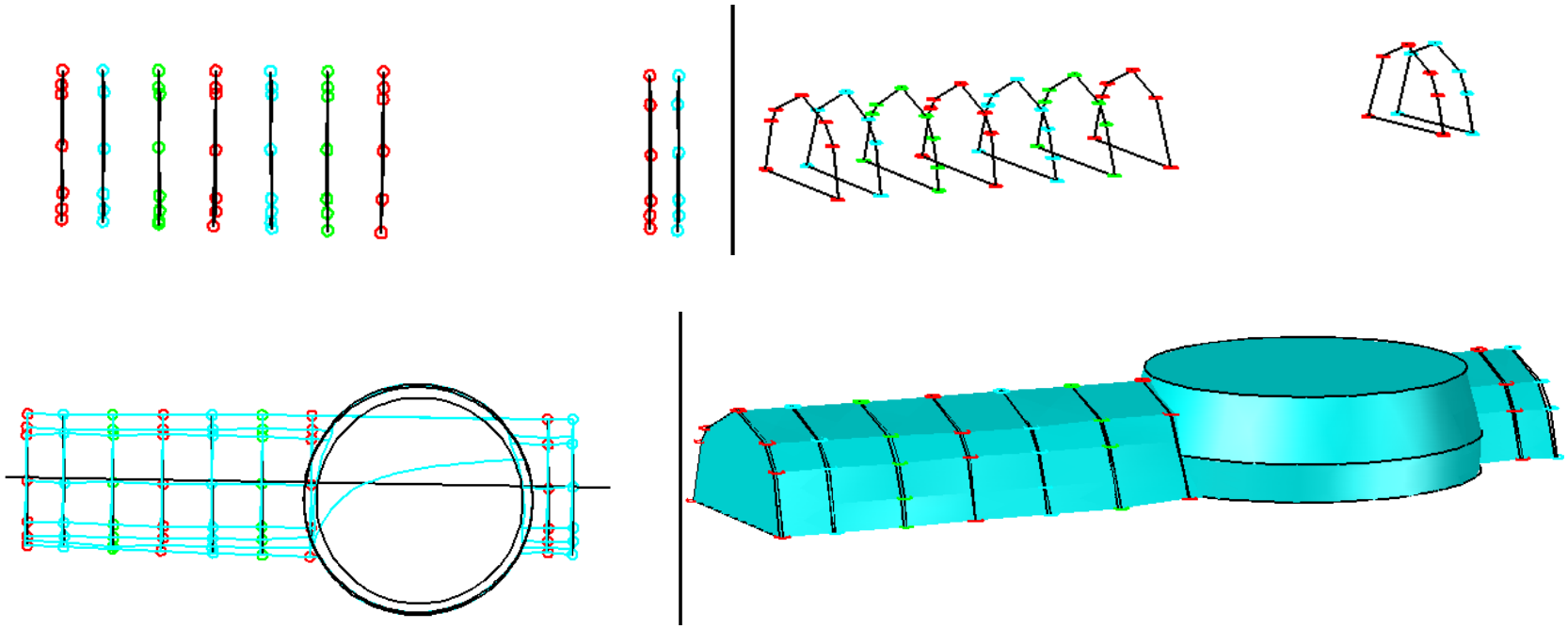




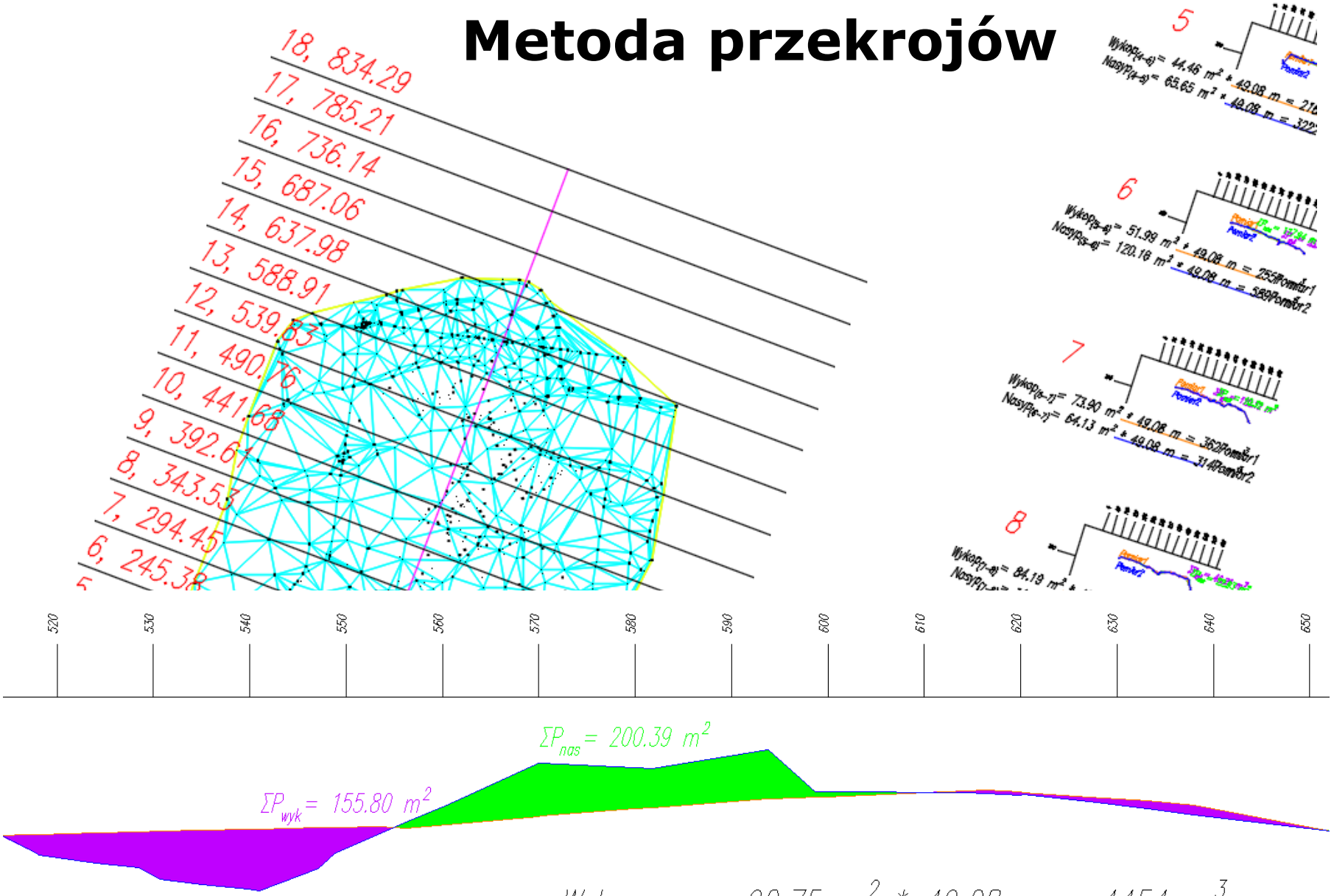
$$V = d\,\frac{(F_1 + F_2 + \sqrt{F_1 F_2})}{3}$$

# Metoda przekrojów



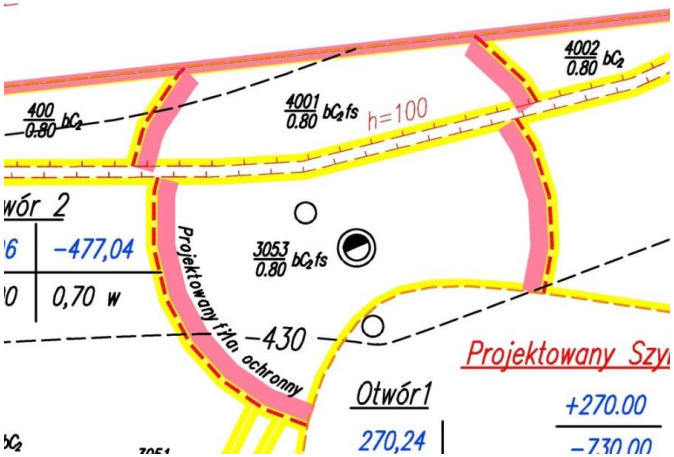
# Metoda przekrojów

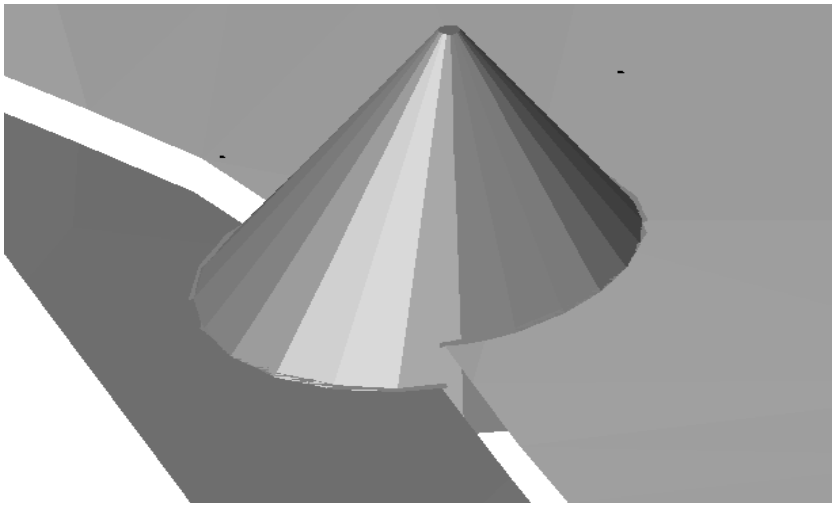


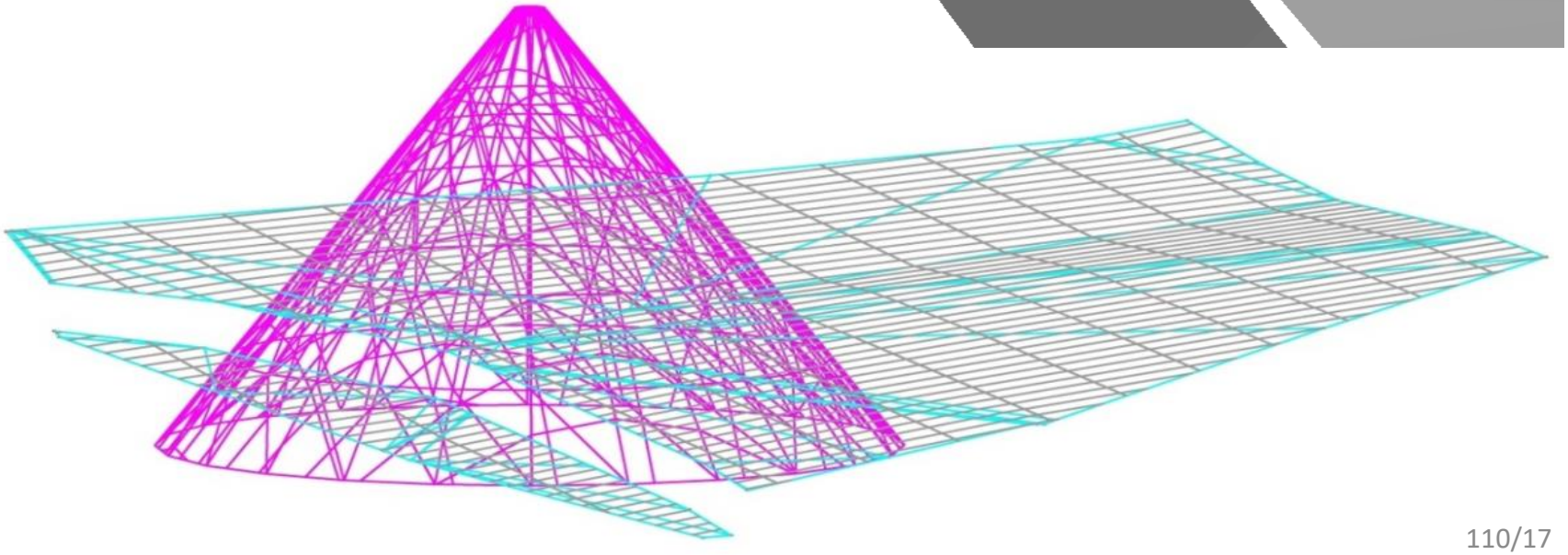

$$Wykop_{(9-10)} = 90.75\ m^2 * 49.08\ m = 4454\ m^3$$

$$Nasyp_{(9-10)} = 156.56\ m^2 * 49.08\ m = 7683\ m^3$$

# **Powierzchnia objętościowa**
## Wyznaczenie granic filara ochronnego



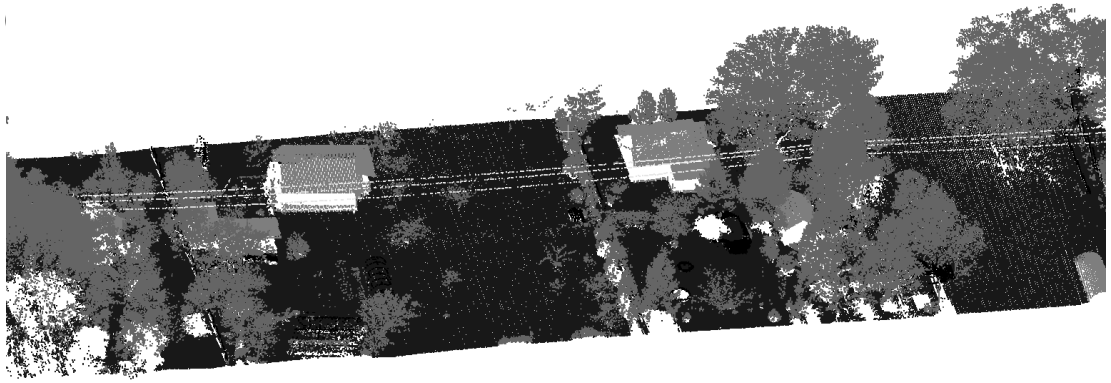





# **Uproszczenie powierzchni**
# Metoda Optimum Dataset (OptD):

Wioleta Błaszczak-Bąk

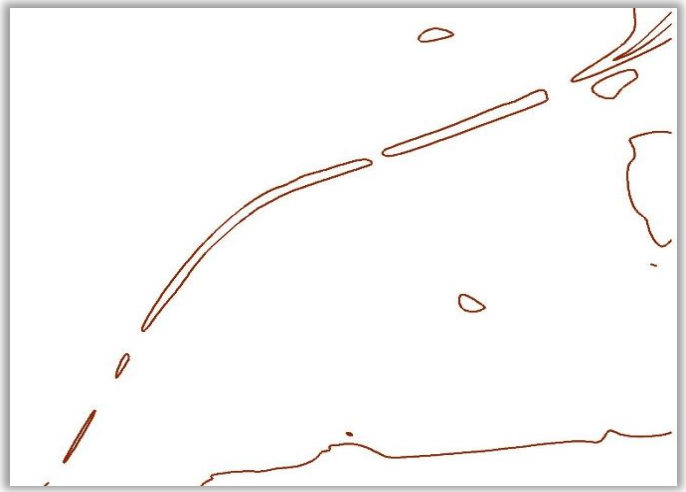
“The OptD-multi method in LiDAR processing”.
“New Optimum Dataset method in LiDAR processing”
„Reduction of measurement data before DTM generation vs. DTM



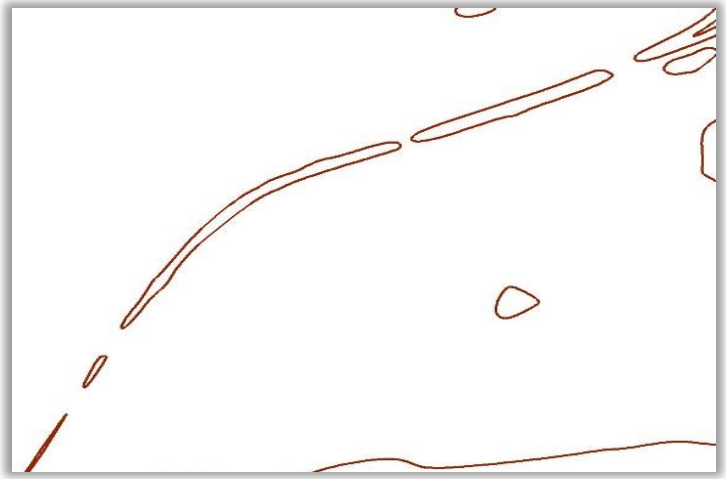
2 332 746 punktów

371 169 (16%)
punktów (po OptD)

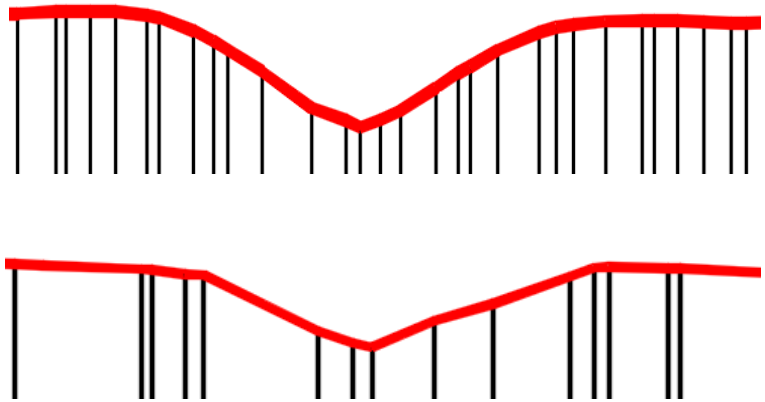
# Uproszczenie powierzchni TIN
## Metoda Optimum Dataset



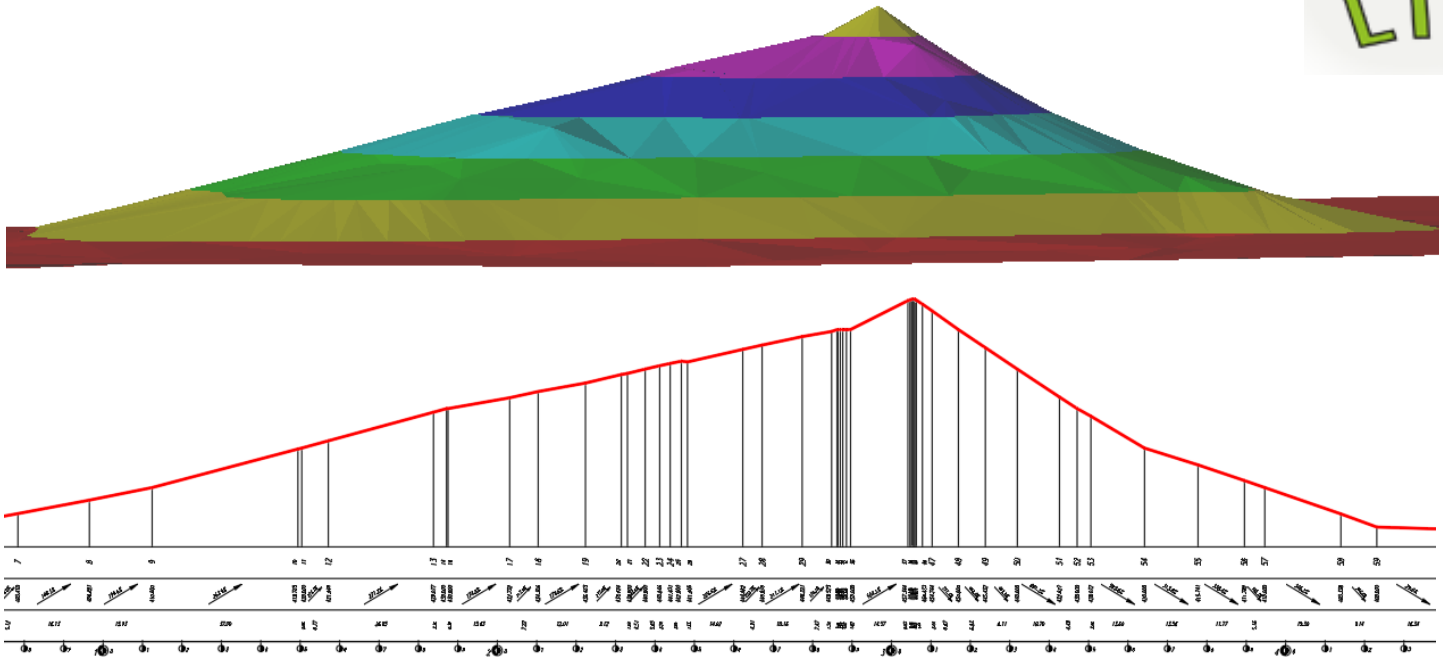
a) Oryginalny zbiór danych - 2.5 mln punktów

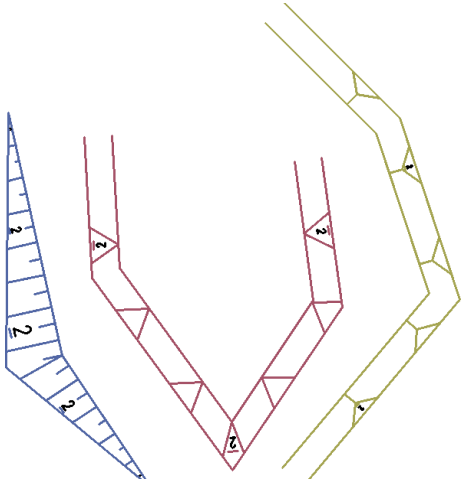


b) Zbiór po zastosowaniu metody OptD, zawiera 60 tysięcy punktów



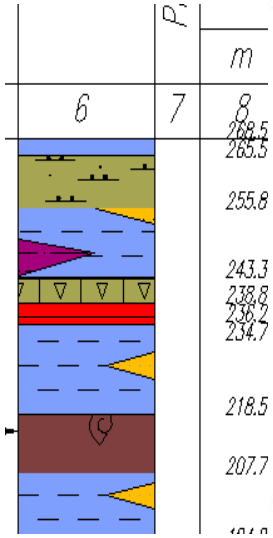
# Geolisp Górnictwo Odkrywkowe

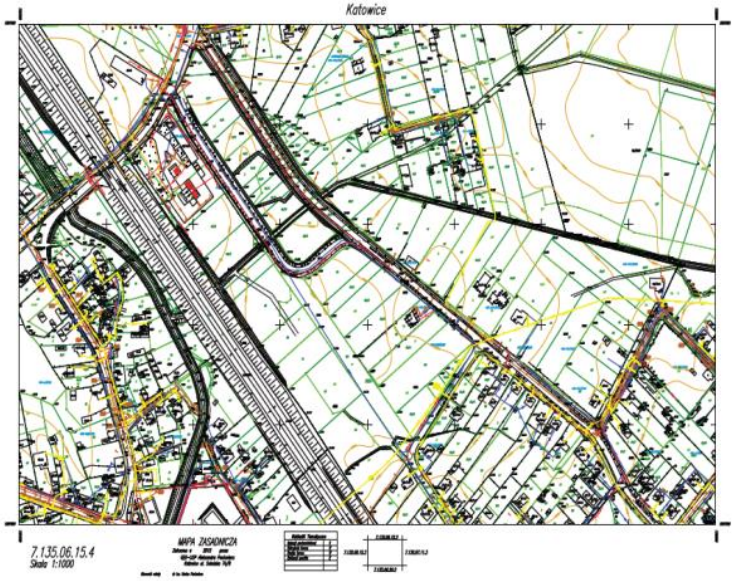




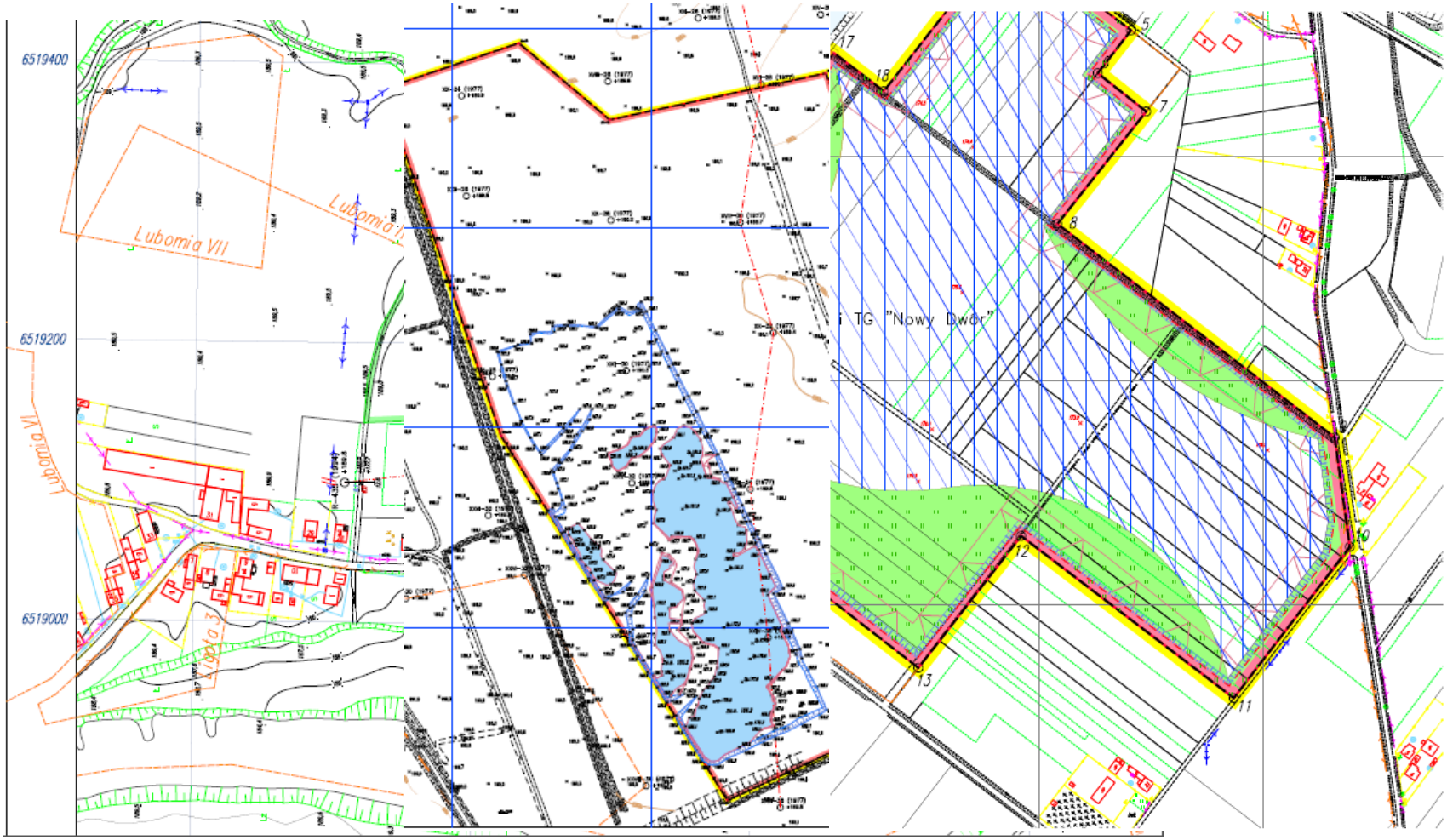
# Górnictwo Odkrywkowe

- Kalibracja rastrów
- Transformacja między układami współrzędnych,
- Tworzenie map na podstawie pomiarów,
- Generowanie map tematycznych w dowolnej skali,
- Sporządzanie wykresów, profili podłużnych i poprzecznych
- Tworzenie numerycznego modelu złoża
- Automatyzacja prac przy rysowaniu map

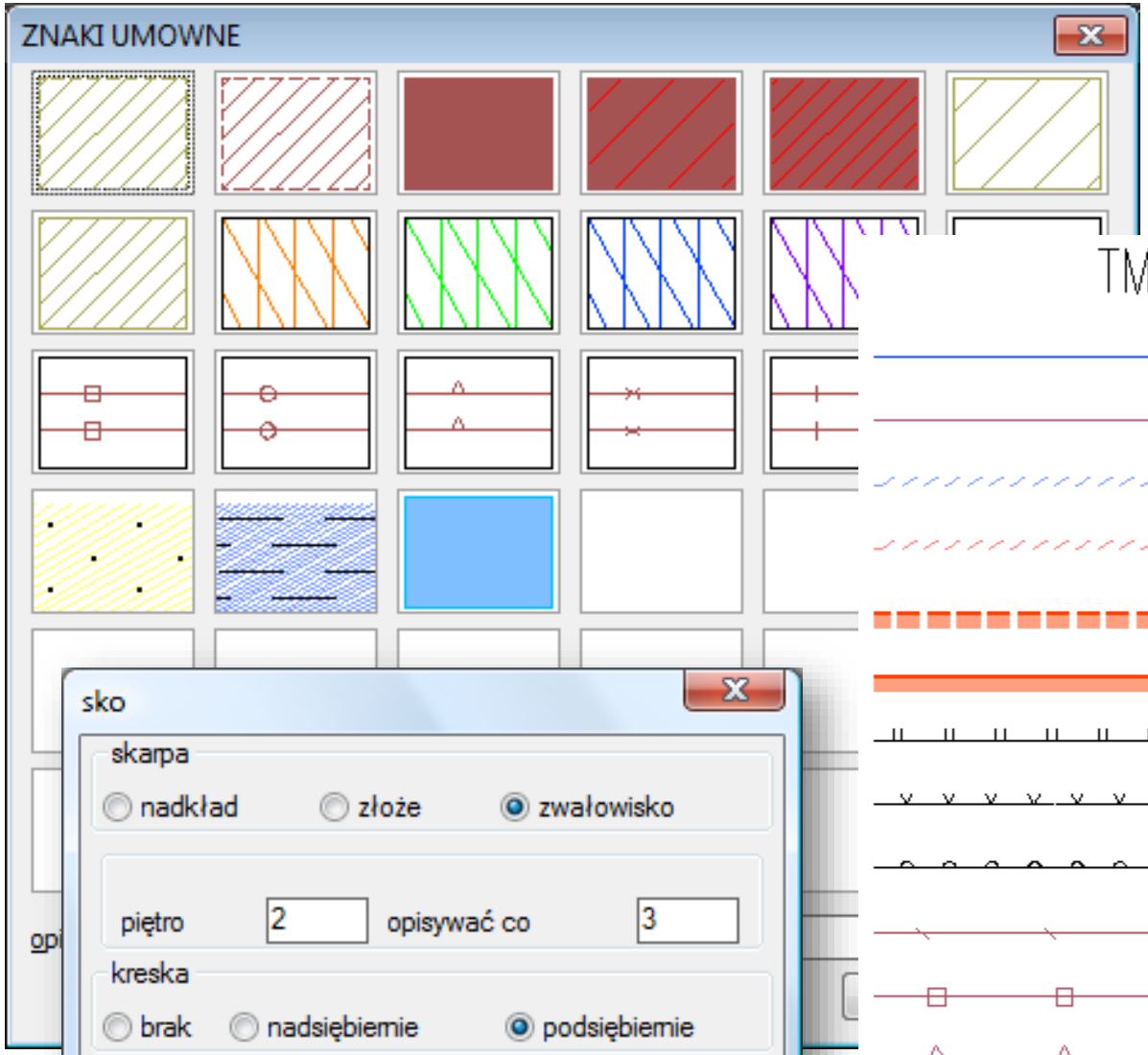


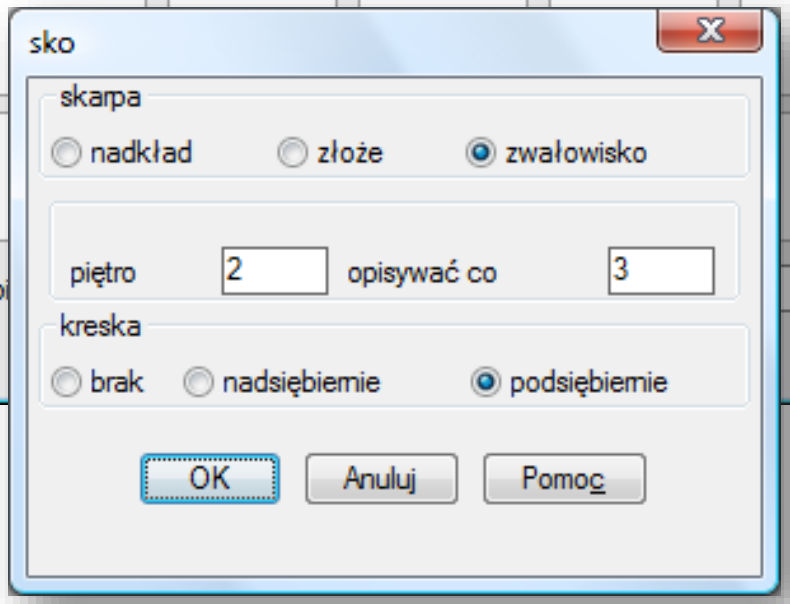



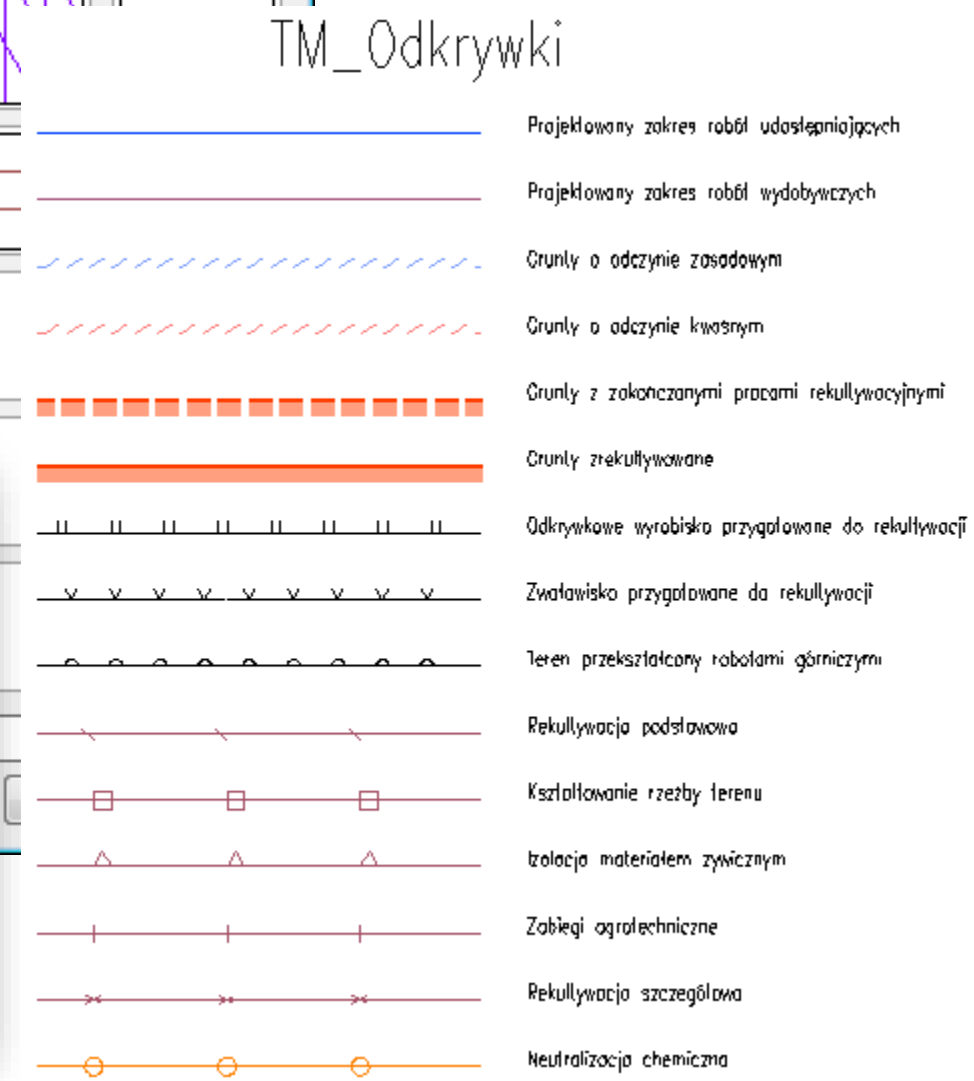
# Tworzenie map



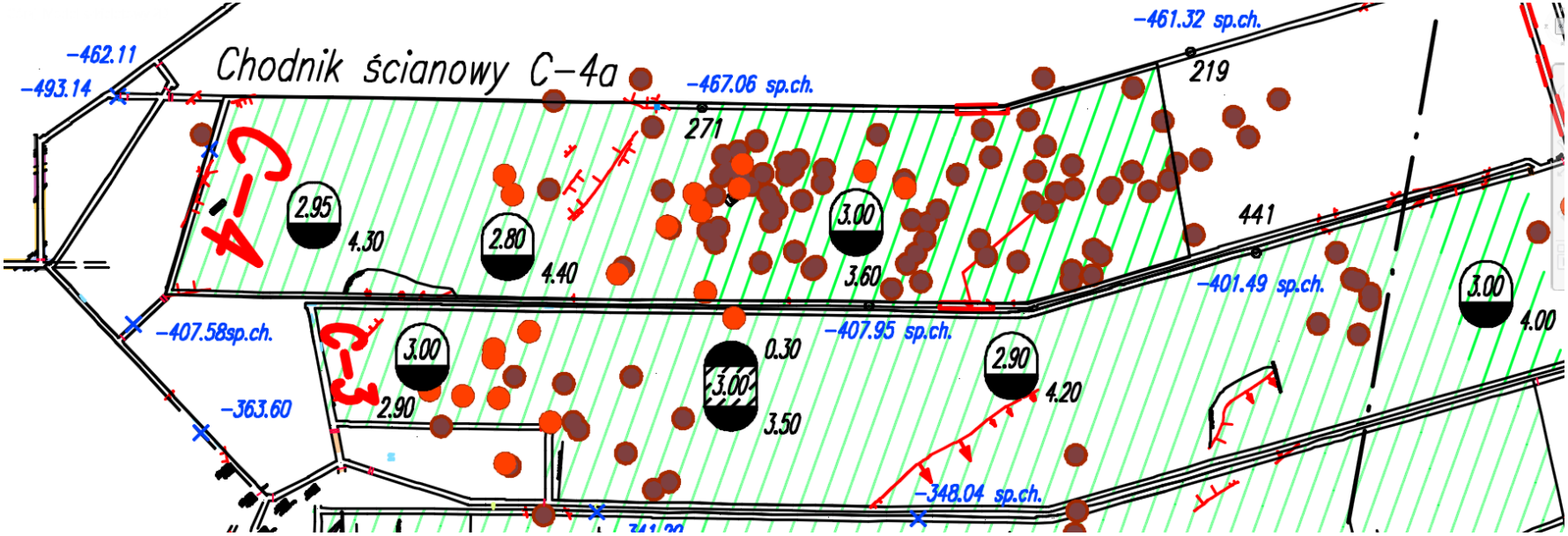
# Menu: odkrywki



# Moduły Tąpań, Wentylacji i Przygotowania Produkcji w Systemie Geolisp




M. Żogała, M. Poniewiera

# Moduły Systemu GeoLisp

## Fotogrametria

## Urbanistyka

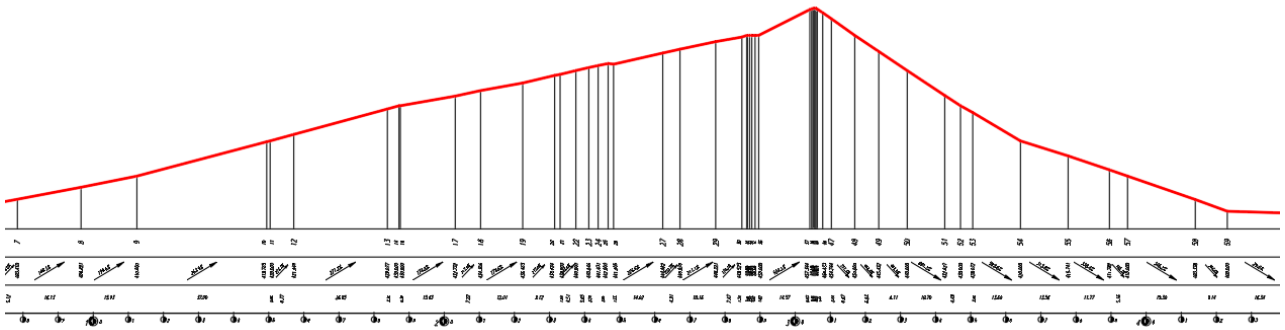
Przeznaczenie terenu

- jednorodzinnej-MN
- jednorodzinnej z usługami-MNu
- zagrodowej-MR
- letniskowej i rekreacji indyw.-ML
- wielorodzinnej-MW
- wielorodzinnej z usługami-MWu
- zbiorowego opiekuńczego-MB
- zbiorowego usługowego-MBu

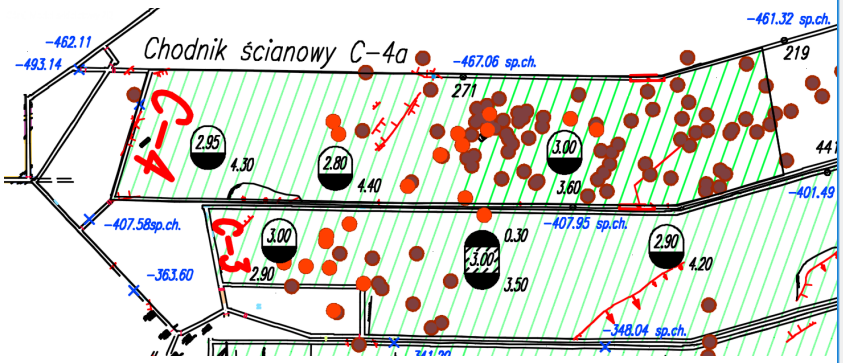
## Kolej

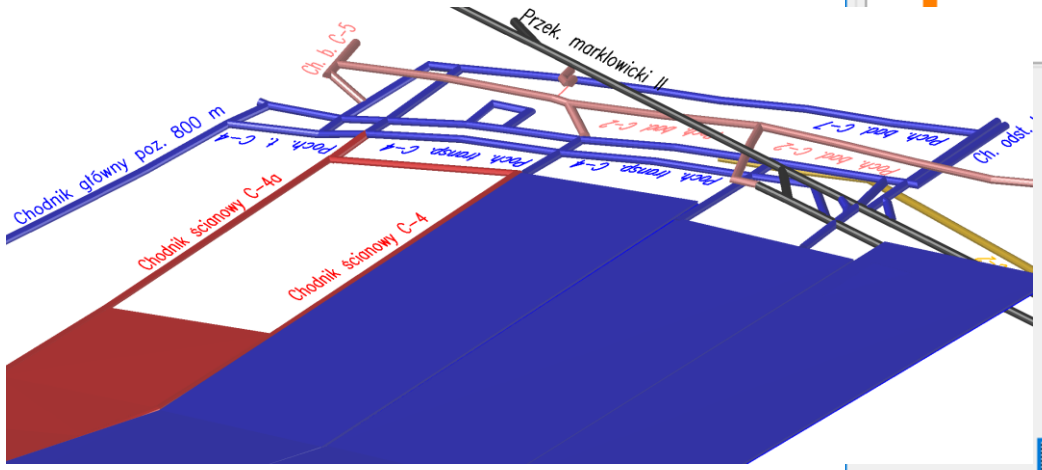
- rozjazd zwyczajny ręczny
- rozjazd zwyczajny mechaniczny
- rozjazd krzyżowy ręczny dół
- rozjazd krzyżowy ręczny góra
- rozjazd krzyżowy ręczny podwójny
- rozjazd krzyżowy mechaniczny dół
- rozjazd krzyżowy mechaniczny góra

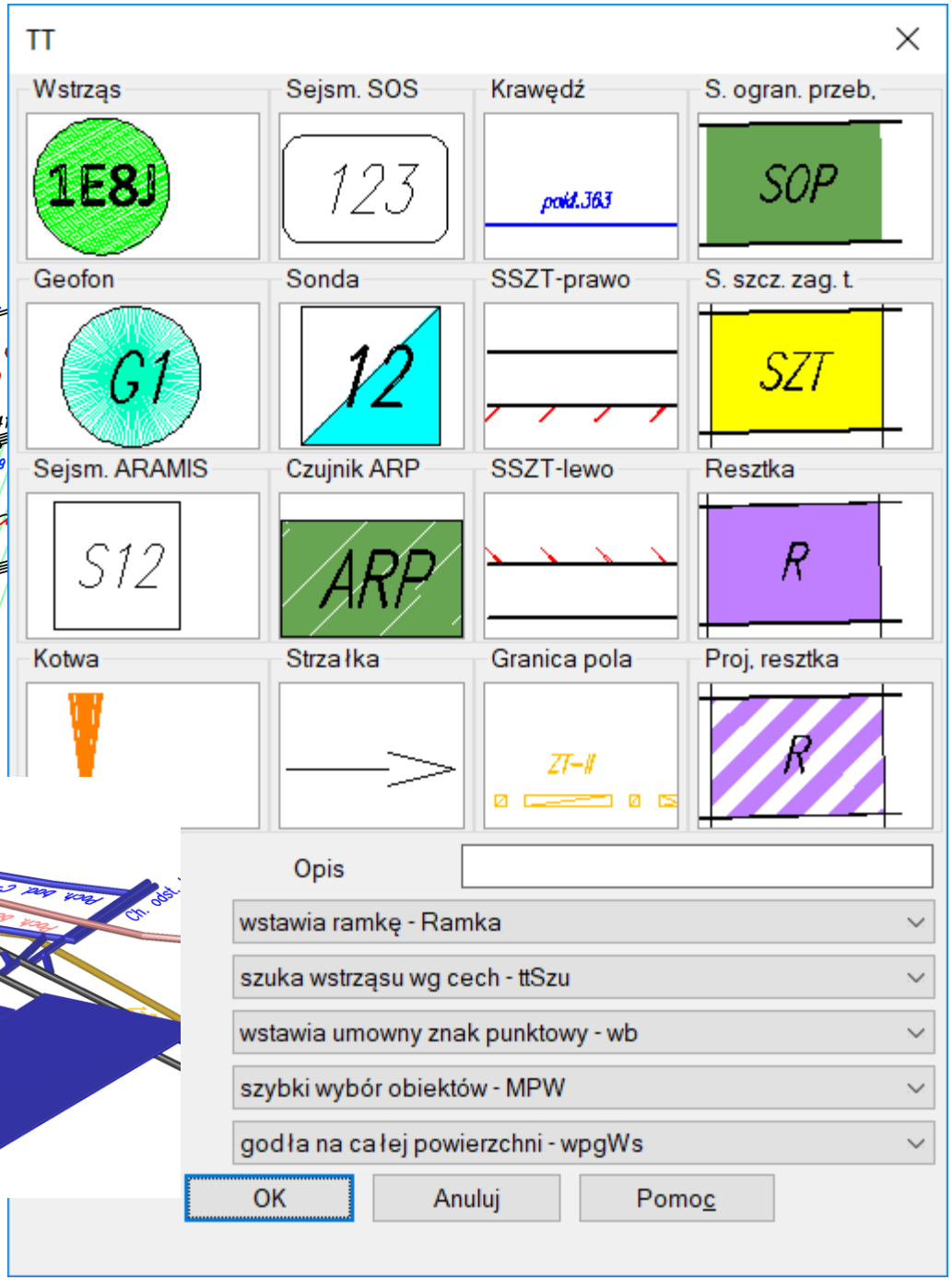
## Odkrywki



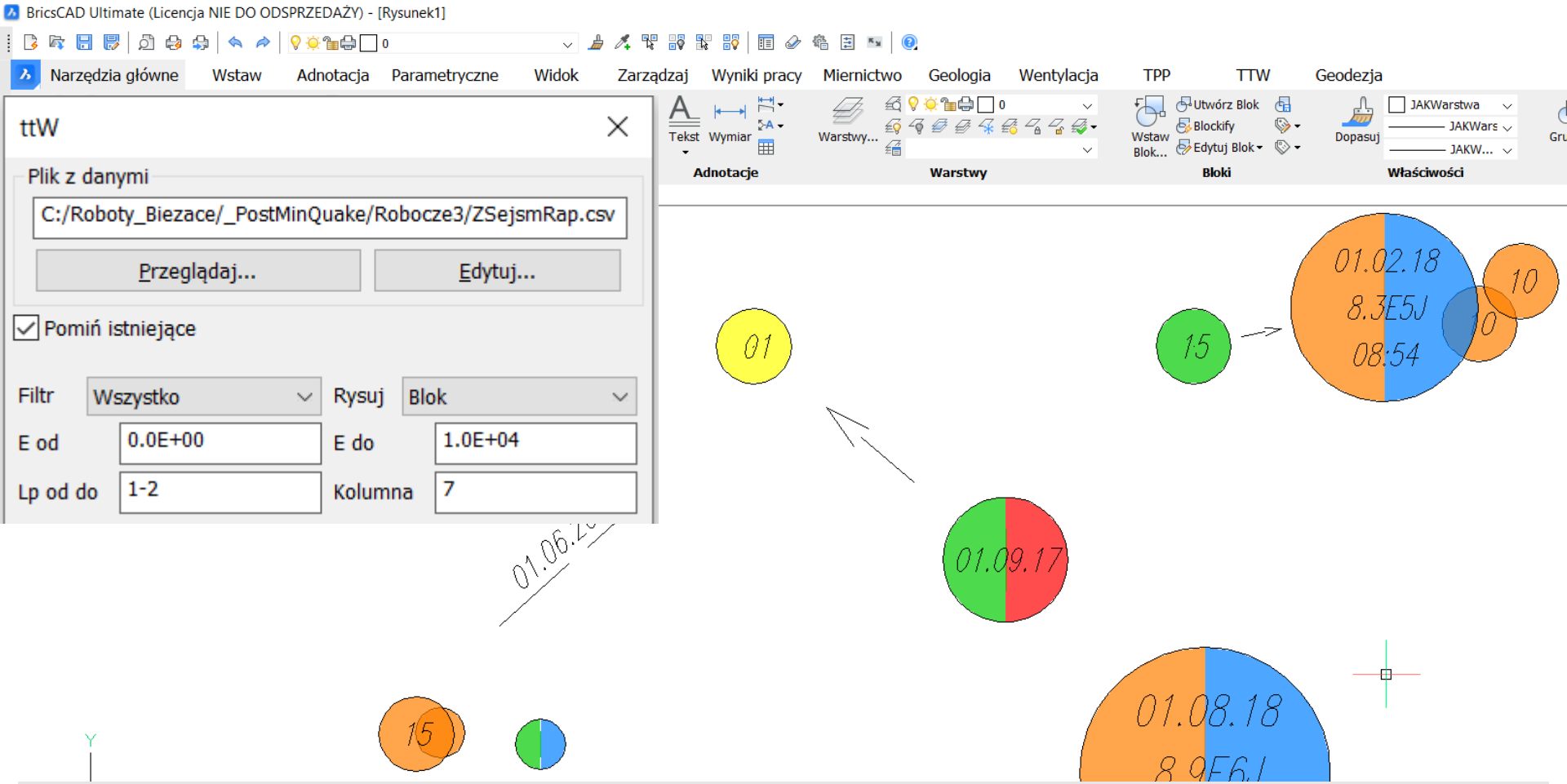
# Moduł dla działu tąpań



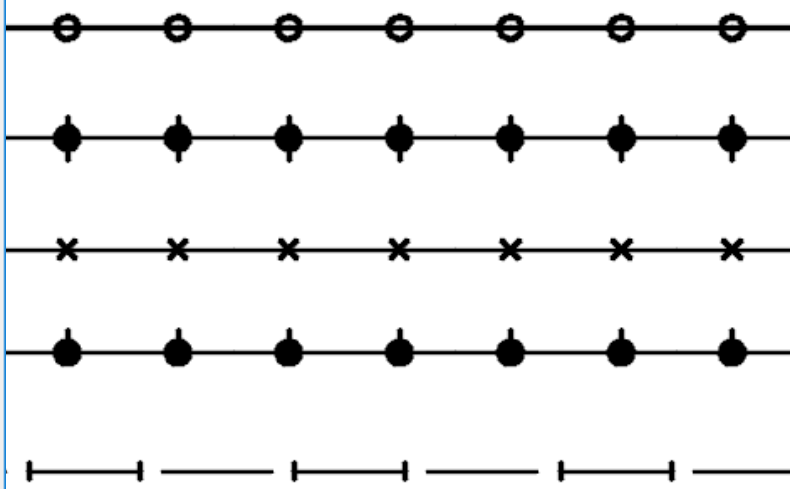



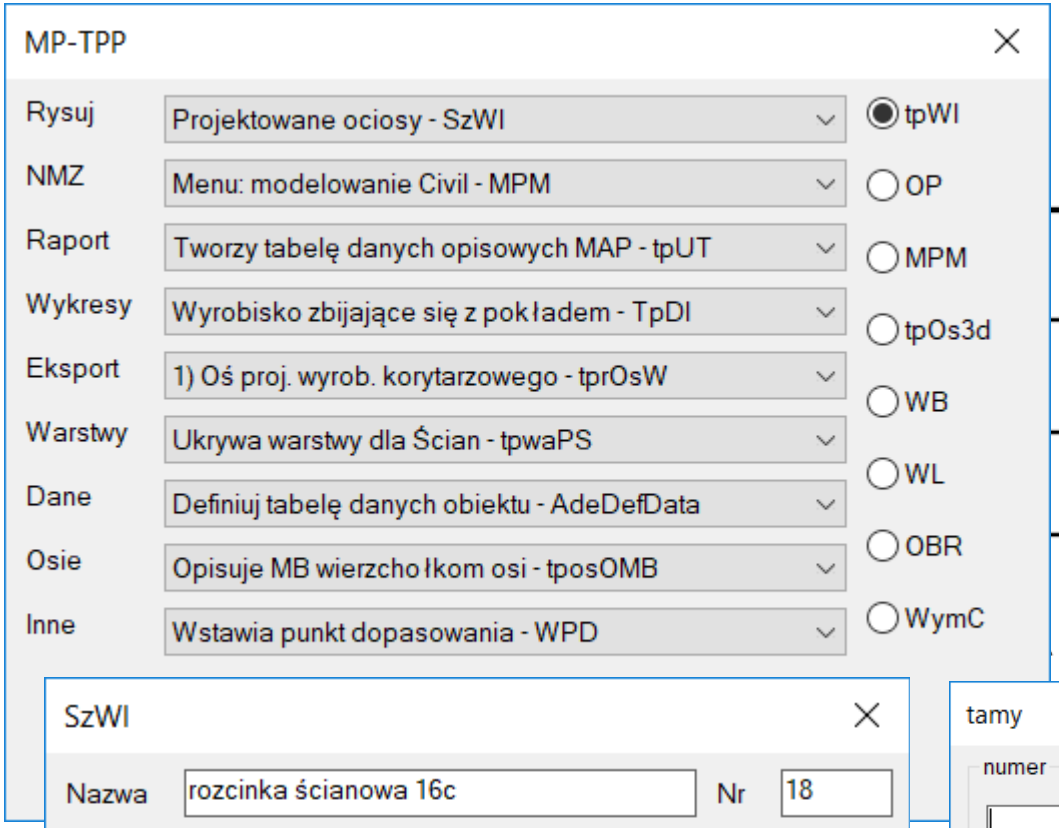
# Wizualizacja wstrząsów

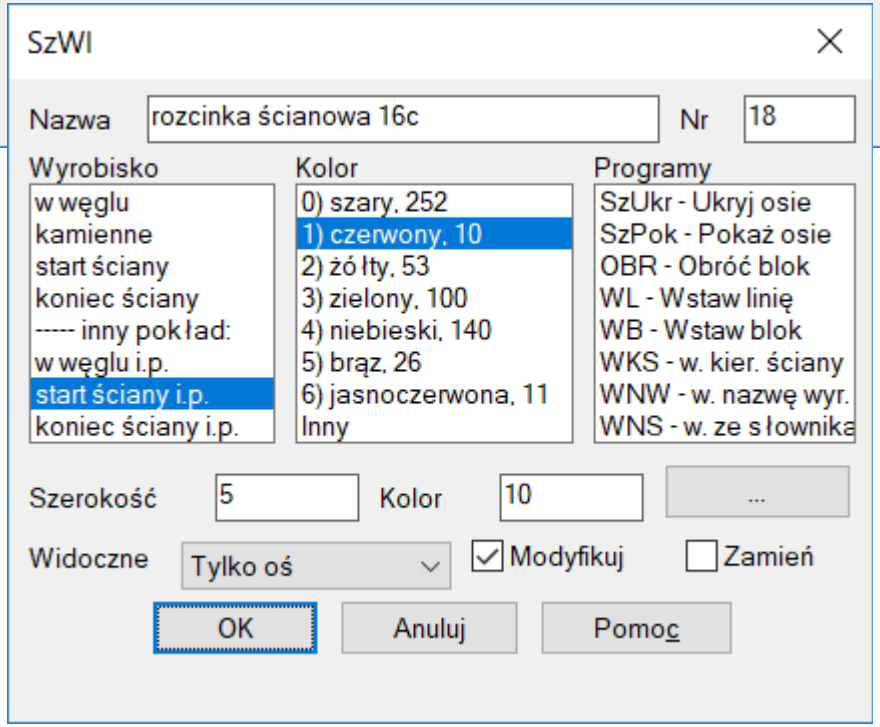


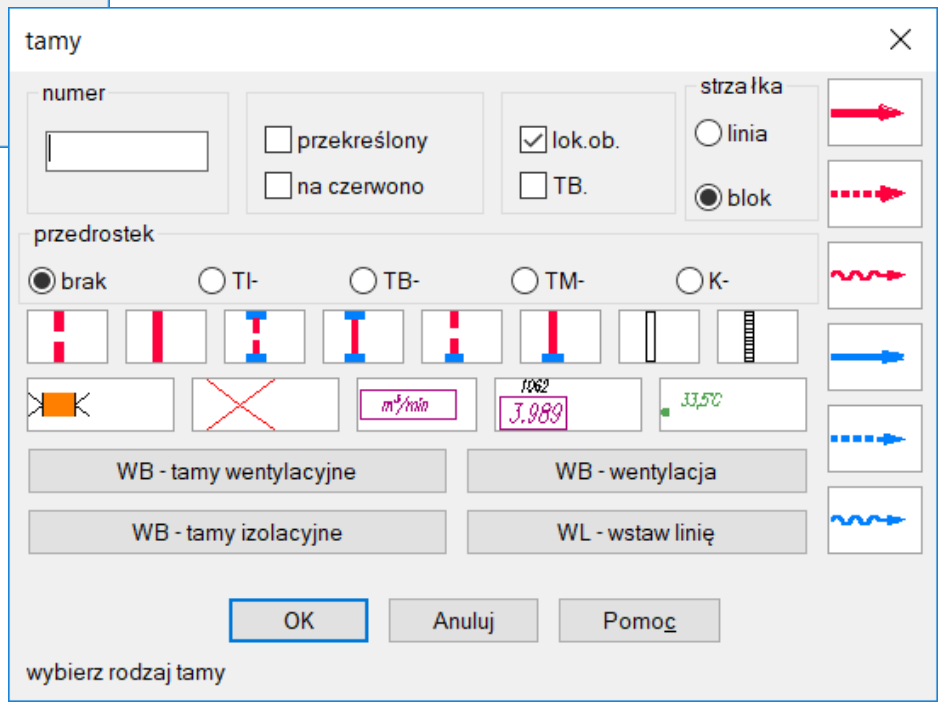

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | KWK "Pniówek" | | | | | | | | | | | |
| 2 | Raport o zjawiskach sejsmicznych w okresie od 2017-08-01 do 2017-10-01 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lp. | Data - godzina | X | Y | Z | Energia | Wyrobisko/Rejon/Pokład | | | Typ | Uwagi | |
| 4 | 1 | 01.08.2017 00:05 | -9511 | -50082 | -718 | 8.70E+02 | Poch.2a,462/1 | Partia A | 462/1 | W | 30m na SW | |
| 5 | 2 | 10.08.2017 03:04 | -8682 | -49756 | -718 | 3.30E+03 | śc-1,457/1 | partia B | 457/1 | W | 50m na SE | |
| 6 | 3 | 15.08.2017 03:41 | -9530 | -50083 | -718 | 1.00E+03 | Poch.2a,362/1 | Partia A | 362/1 | W | 40m na WSW | |

# Rysowanie

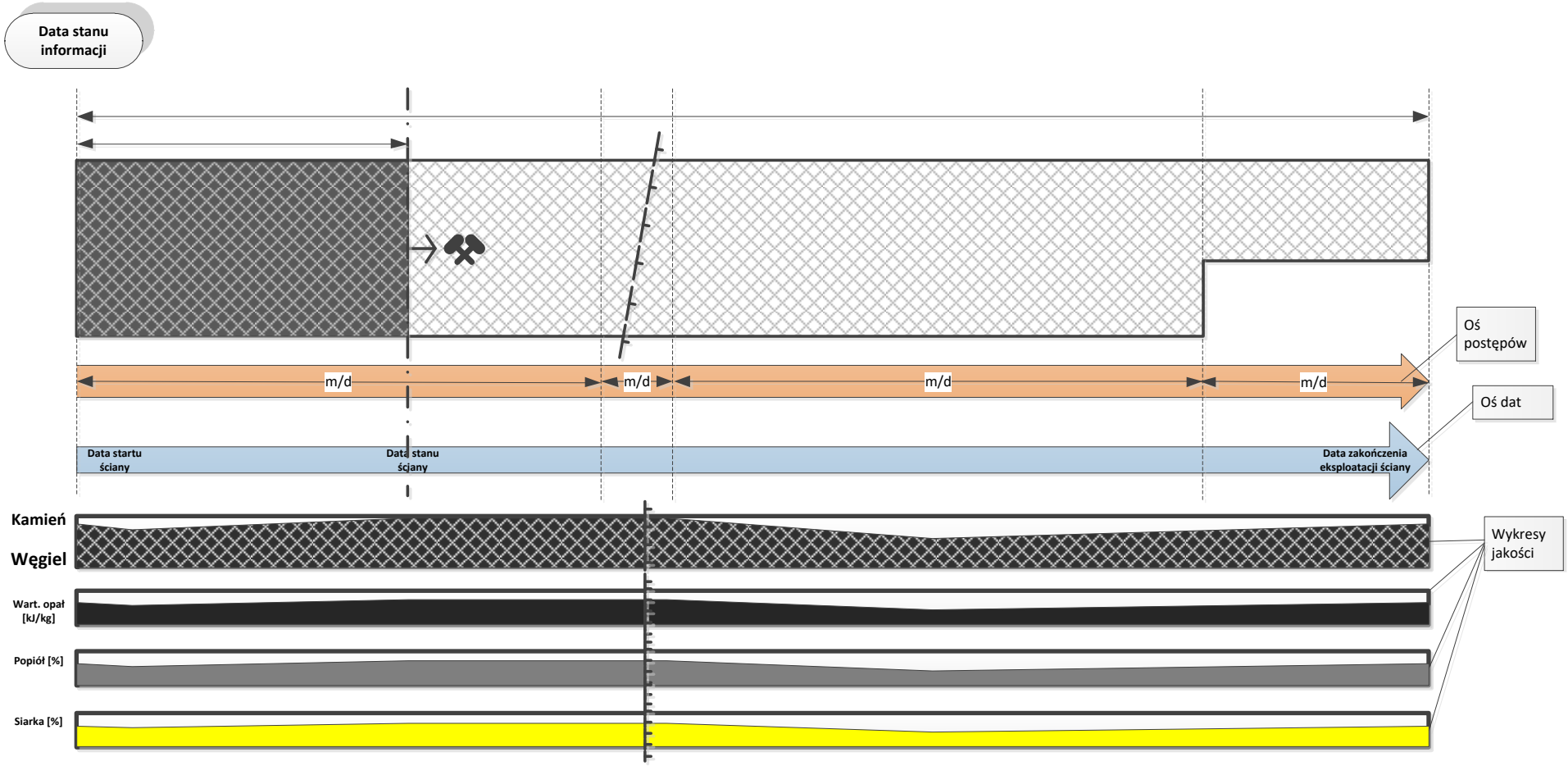



MP-TPP
Rysuj
Projektowane ociosy - SzWI
NMZ
Menu: modelowanie Civil - MPM
Raport
Tworzy tabelę danych opisowych MAP - tpUT
Wykresy
Wyrobisko zbijające się z pokładem - TpDI
Eksport
1) Oś proj. wyrob. korytarzowego - tprOsW
Warstwy
Ukrywa warstwy dla Ścian - tpwaPS
Dane
Definiuj tabelę danych obiektu - AdeDefData
Osie
Opisuje MB wierzchołkom osi - tposOMB
Inne
Wstawia punkt dopasowania - WPD
tpWI
OP
MPM
tpOs3d
WB
WL
OBR
WymC

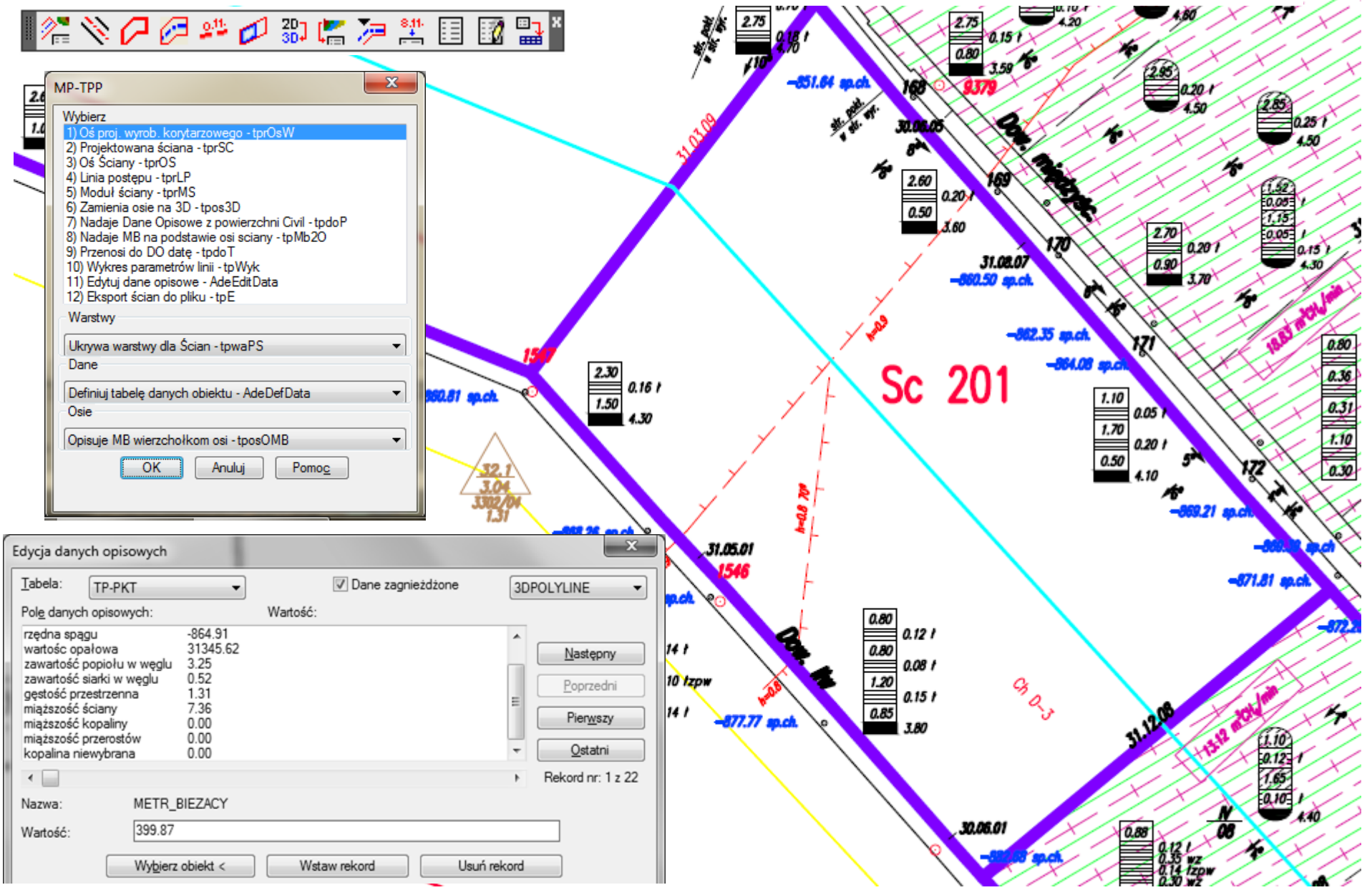

SzWI
Nazwa
rozcinka ścianowa 16c
Nr
18
Wyrobisko
w węglu
kamienne
start ściany
koniec ściany
----- inny pokład:
w węglu i.p.
start ściany i.p.
koniec ściany i.p.
Kolor
0) szary, 252
1) czerwony, 10
2) żółty, 53
3) zielony, 100
4) niebieski, 140
5) brąz, 26
6) jasnoczerwona, 11
Inny
Programy
SzUkr - Ukryj osie
SzPok - Pokaż osie
OBR - Obróć blok
WL - Wstaw linię
WB - Wstaw blok
WKS - w. kier. ściany
WNW - w. nazwę wyr.
WNS - w. ze słownika
Szerokość
5
Kolor
10
...
Widoczne
Tylko oś
Modyfikuj
Zamień
OK
Anuluj
Pomoc


tamy
numer
przekreślony
na czerwono
lok.ob.
TB.
strzałka
linia
blok
przedrostek
brak
TI-
TB-
TM-
K-
WB - tamy wentylacyjne
WB - wentylacja
WB - tamy izolacyjne
WL - wstaw linię
OK
Anuluj
Pomoc
wybierz rodzaj tamy

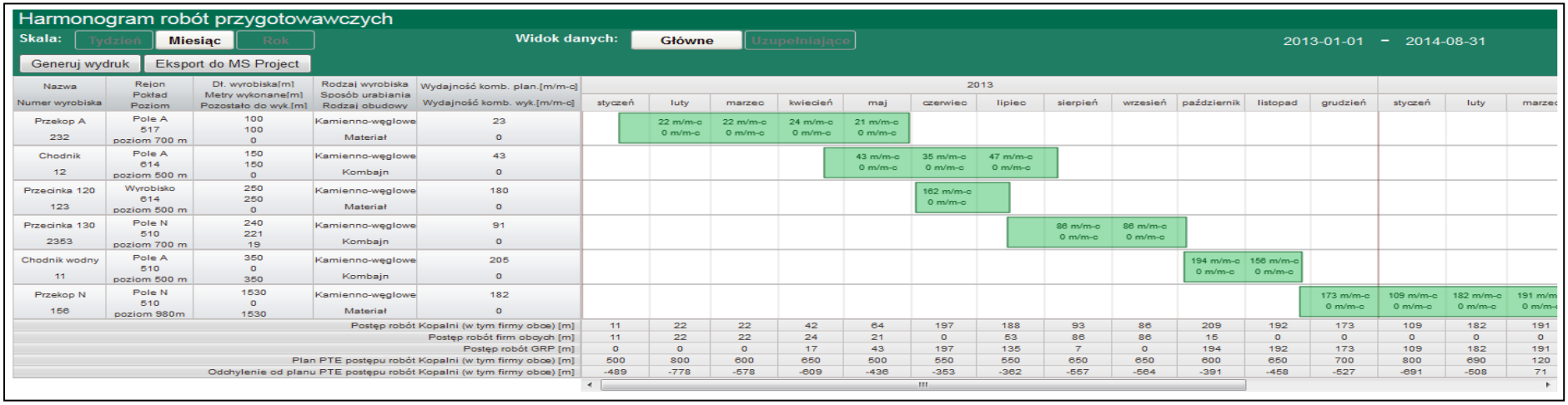
# Zsynchronizowanie produkcji, możliwości transportowych, przeróbczych i sprzedażowych



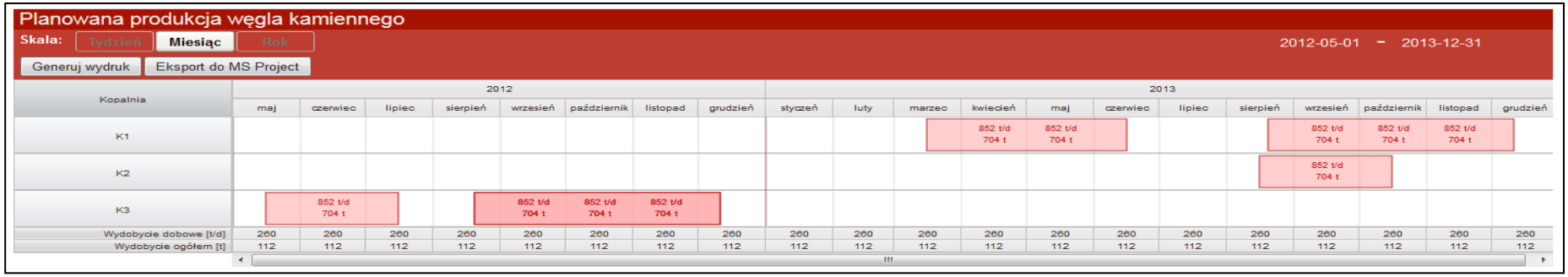
# Projektowanie parceli z wykorzystaniem narzędzi Geolisp



# Harmonogram robót górniczych

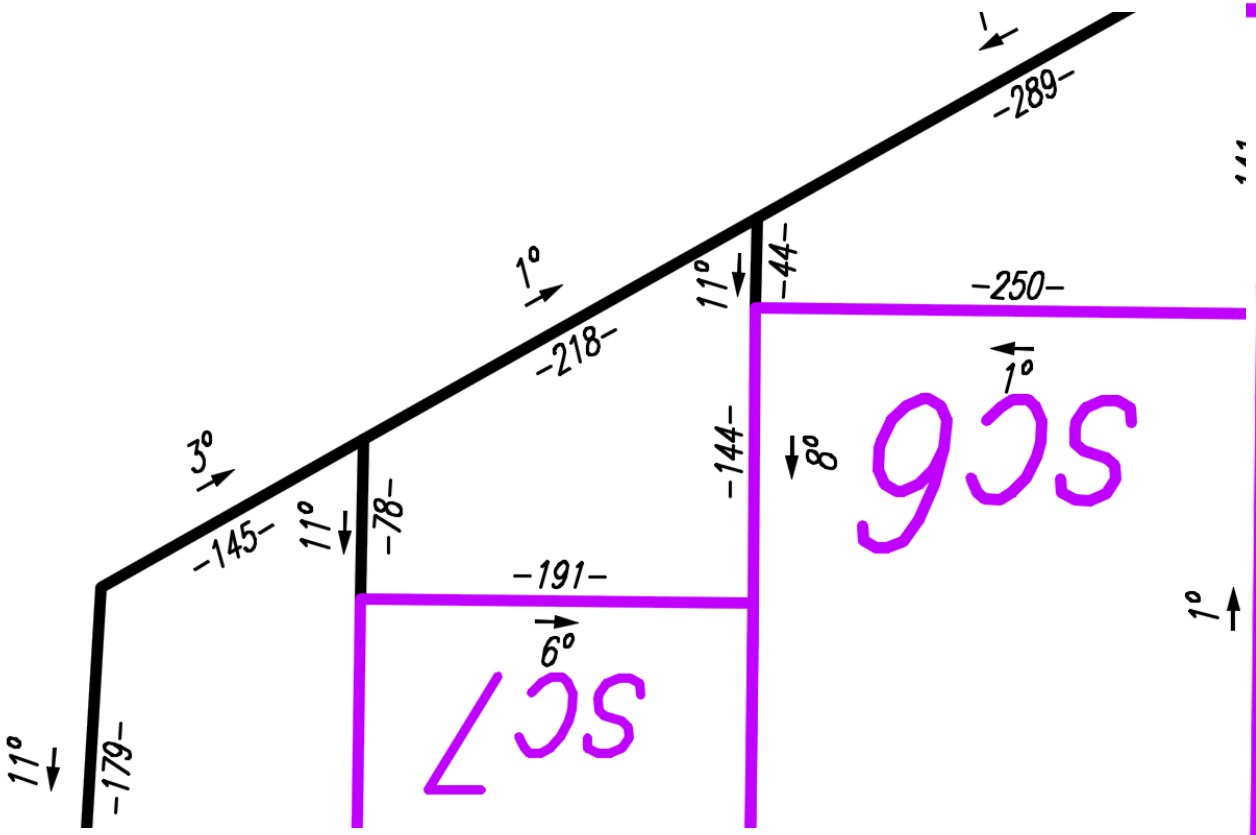



# Harmonogram pracy maszyn i urządzeń




autor: Seweryn Tchórzewski

# Parametry projektowanych ścian

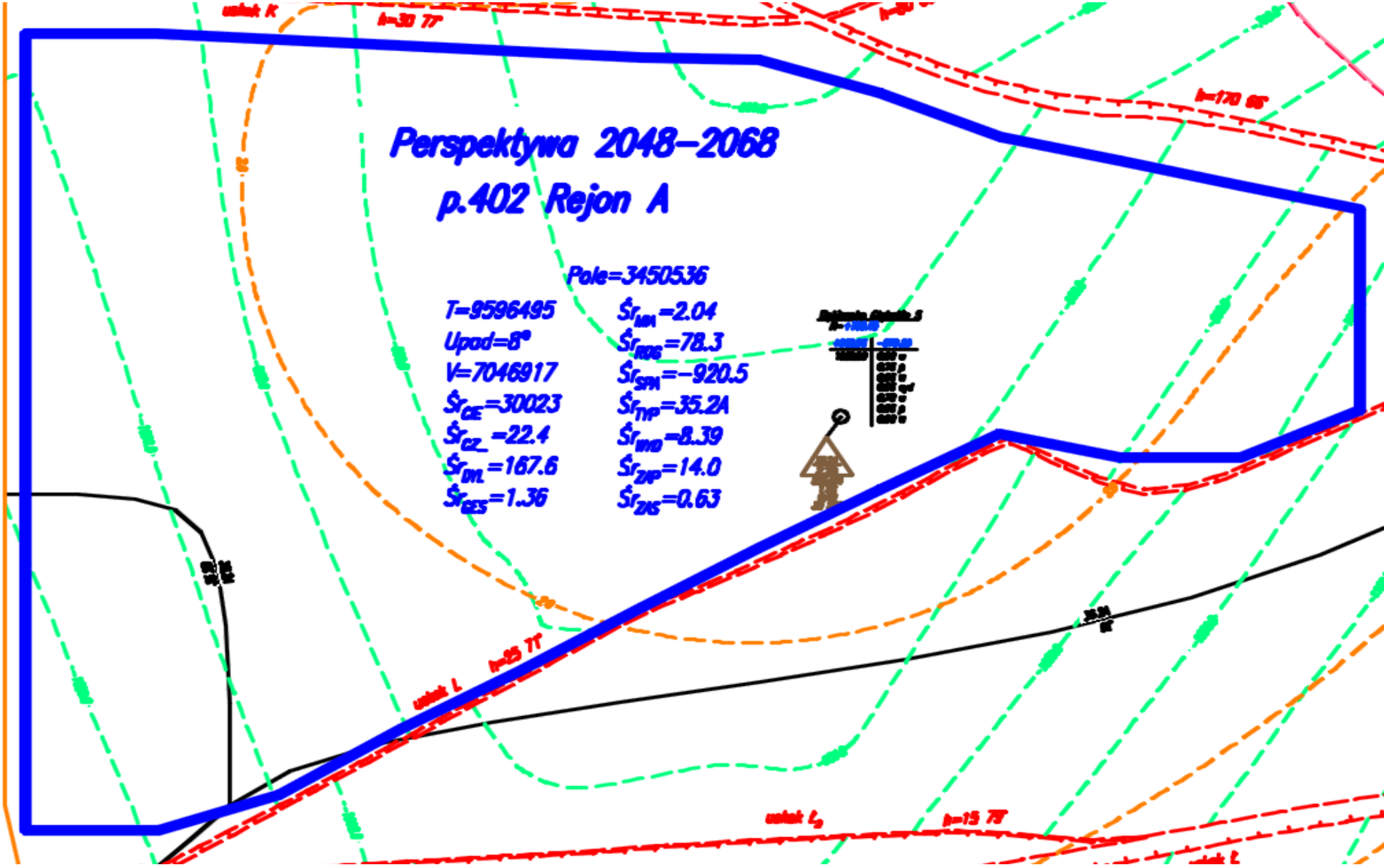



$D_{pocz}$=2037-01-15
$D_{zak}$=2037-10-10
Pokład=402
Pole=279774
T=805459
Upad=10°
V=575832
Ściana=sc5
$Śr_{CIE}$=29718
$Śr_{CZ}$ =28.1
$Śr_{DYL}$=232.1
$Śr_{GES}$=1.40
$Śr_{MIA}$=2.06
$Śr_{ROG}$=78.7
$Śr_{SPA}$=-635.7
$Śr_{TYP}$=34.2
$Śr_{WYD}$=8.34
$Śr_{ZAP}$=14.0

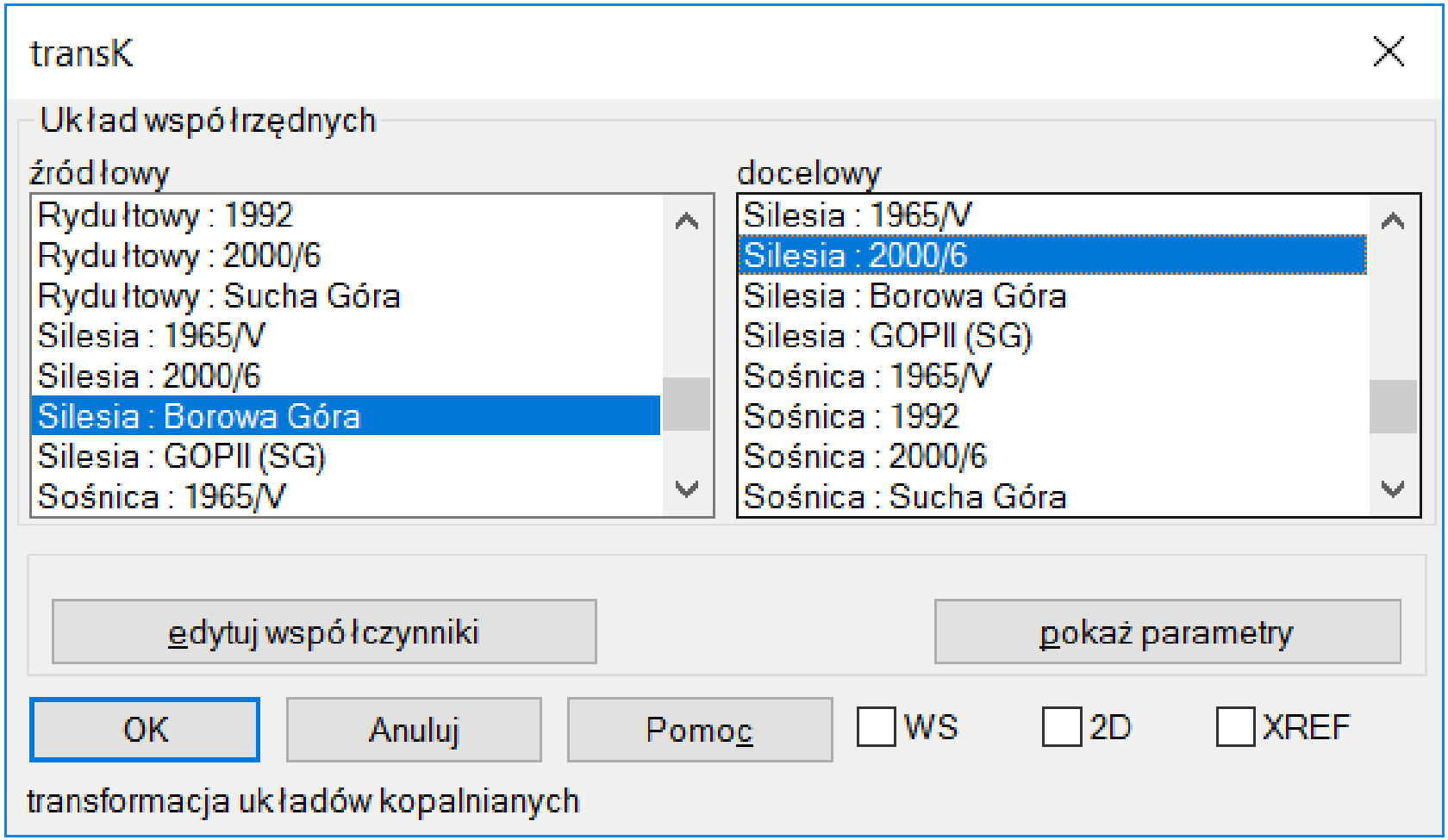
# Zestawienie miesięczne ścian eksploatacyjnych

| Załącznik 15. Zestawienie miesięczne ścian eksploatacyjnych | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rok | Miesiąc | Ściany | Wartość opałowa | Zawartość części lotnych [%] | Dylatacja | Ciężar właściwy [G/cm$^3$] | Miąższość [m] | Spiekalność wg Rogi | Rzędna spągu [m] |
| | 1 | 4012_sc1, 4053_sc1 | 31921 | 26 | 168 | 1.33 | 2.5 | 76 | -676 |
| | 2 | 4012_sc1, 4053_sc1 | 31921 | 26 | 168 | 1.33 | 2.5 | 76 | -676 |
| | 3 | 4012_sc1, 4053_sc1 | 31921 | 26 | 168 | 1.33 | 2.5 | 76 | -676 |
| | 4 | 4012_sc1, 4053_sc1 | 31921 | 26 | 168 | 1.33 | 2.5 | 76 | -676 |
| | 5 | 4012_sc1, 4053_sc1 | 31921 | 26 | 168 | 1.33 | 2.5 | 76 | -676 |
| **2028** | 6 | 4011_sc1, 4012_sc1, 4053_sc1 | 31585 | 27 | 147 | 1.33 | 2.2 | 76 | -629 |
| | 7 | 4011_sc1, 4053_sc1 | 31284 | 26 | 107 | 1.34 | 2.7 | 75 | -605 |
| | 8 | 4011_sc1, 4053_sc1 | 31284 | 26 | 107 | 1.34 | 2.7 | 75 | -605 |

# Parametry zasobów perspektywicznych 2048-2068
# Załącznik 17



# Transformacje kopalniane - konforemne

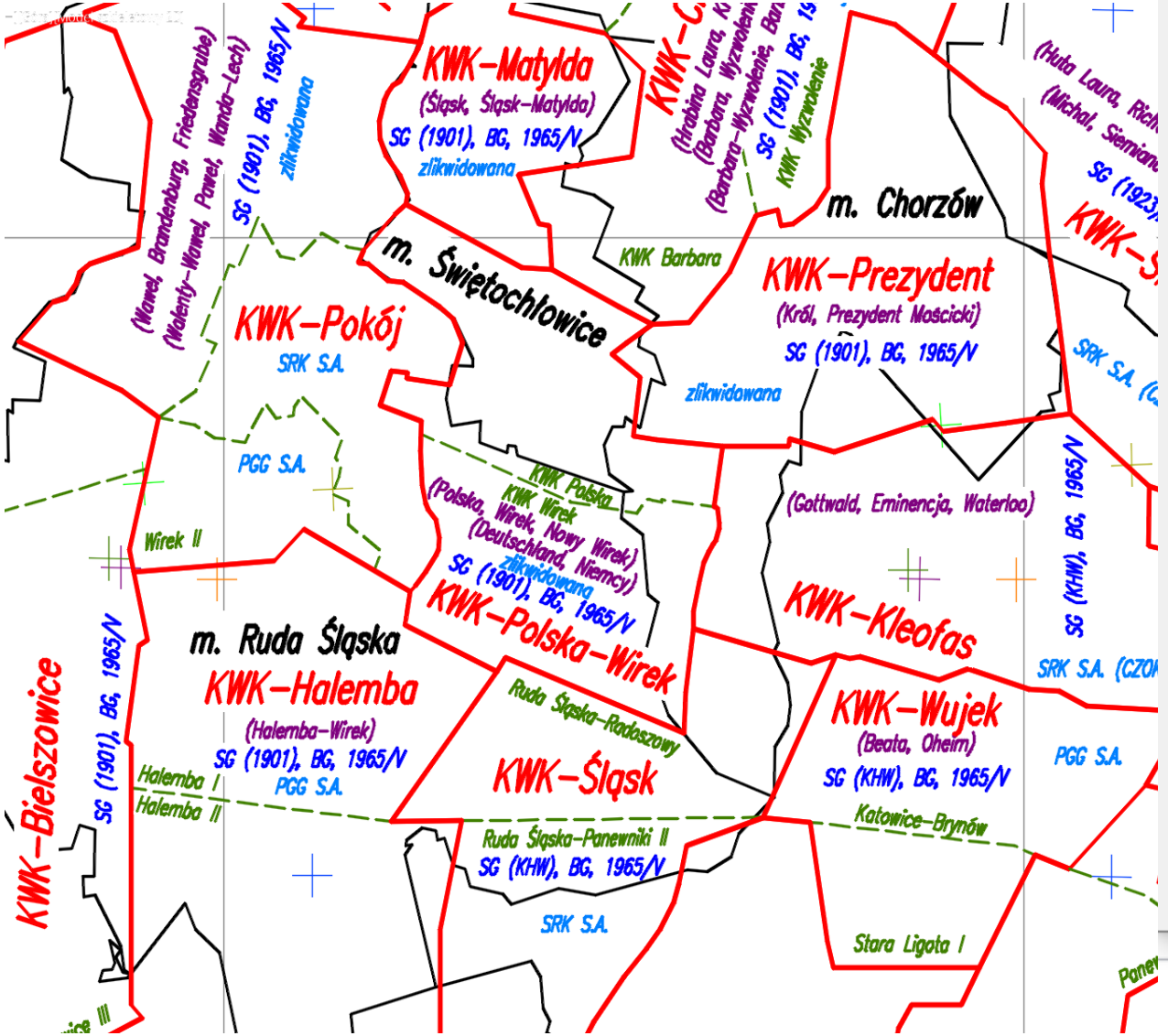


# Transformacja współrzędnych

dla Państwowego Instytutu Geologicznego

**1118** plików ze współczynnikami dla **238** kopalń

MS Excel, ArcView, QGIS, CAD




Typ transformacji

GEONET

KWK-Centrum_1965-5_1992.par

KWK-Halemba_2006_SuchaGora.par
KWK-Halemba_Borowa_1965-5.par
KWK-Halemba_Borowa_1992.par
KWK-Halemba_Borowa_2006.par
KWK-Halemba_SuchaGora_1992.par
KWK-Halemba_SuchaGora_2006.par
KWK-Jan-Kanty_1965-5_1992.par
KWK-Jan-Kanty_1965-5_2006.par
KWK-Jan-Kanty_1965-5_Borowa.par
KWK-Jan-Kanty_1992_1965-5.par
KWK-Jan-Kanty_1992_2006.par
KWK-Jan-Kanty_1992_Borowa.par
KWK-Jan-Kanty_1992_KUL.par
KWK-Jan-Kanty_2006_1965-5.par
KWK-Jan-Kanty_2006_1992.par
KWK-Jan-Kanty_2006_Borowa.par
KWK-Jan-Kanty_2006_KUL.par
KWK-Jan-Kanty_Borowa_1965-5.par
KWK-Jan-Kanty_Borowa_1992.par
KWK-Jan-Kanty_Borowa_2006.par
KWK-Jan-Kanty_KUL_1992.par
KWK-Jan-Kanty_KUL_2006.par
KWK-Janina_1965-5_1992.par
KWK-Janina_1965-5_2006.par
KWK-Janina_1965-5_Borowa.par
KWK-Janina_1992_1965-5.par
KWK-Janina_1992_2006.par
KWK-Janina_1992_Borowa.par
KWK-Janina_1992_KUL.par
KWK-Janina_2006_1965-5.par

# Trans konforemna i wielomianowa w Excelu

C2 =J4/F2

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | **mD=** | **0.003** | | Ilość punktów | 11 | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | nr | punkt źródłowy | | punkt docelowy | | punkt obliczony | | | Odchyłka |
| 6 | | x | y | x | y | x | y | x | y |
| 7 | 1 | -17927.55 | -49362.98 | 213237.34 | 837242.88 | 213237.34 | 837242.88 | -0.002 | 0.001 |
| 8 | 2 | -22335.43 | -49296.17 | 208829.74 | 837314.42 | 208829.74 | 837314.42 | -0.004 | 0.000 |
| 9 | 3 | -18810.38 | -45686.82 | 212358.50 | 840919.81 | 212358.50 | 840919.81 | -0.003 | -0.002 |
| 10 | 4 | -13311.38 | -49336.15 | 217853.32 | 837264.75 | 217853.32 | 837264.75 | -0.002 | 0.000 |
| 11 | 5 | -24408.63 | -51923.60 | 206753.82 | 834689.34 | 206753.82 | 834689.34 | 0.000 | -0.002 |
| 12 | 6 | -22016.67 | -52175.86 | 209145.40 | 834434.53 | 209145.40 | 834434.52 | 0.005 | 0.005 |

# Współpraca z systemem Geonet

Pliki w formacie:

- PARXX.BAK
- PAR
- Protokol.tra

```
TRANSFORMACJA PŁASKA w  systemie <GEONET 2006> (c)ALGORES-SOFT www.geonet.net.pl

DATA:
OBIEKT ROBOCZY: c:\GEONET\Obiekty\AGA
WYKONAWCA:


MODEL: TRANSFORMACJA OGÓLNOWIELOMIANOWA(lokalnie afiniczna) stopnia 9
DANE WEJŚCIOWE:
 Liczba danych punktów zbioru pierwotnego (xy1) = 9854
 Zweryfikowana liczba punktów zbioru (xy1)      = 9854
 Liczba danych punktów zbioru wtórnego (xy2)    = 9854
 Zweryfikowana liczba punktów zbioru (xy2)      = 9854
 Liczba punktów wspólnych (xy1) i (xy2)         = 9854
-------------------------------------------------------------------------------
WYKAZ WSPÓŁRZĘDNYCH PUNKTÓW DOSTOSOWANIA
                          Układ pierwotny              Układ wtórny
            Nr            x1            y1            x2            y2
             1   547784.3912   165003.8936  6073129.8183  6403516.7490
```

BLH_to_2000_18.par — Notatnik

Plik Edycja Format Widok Pomoc

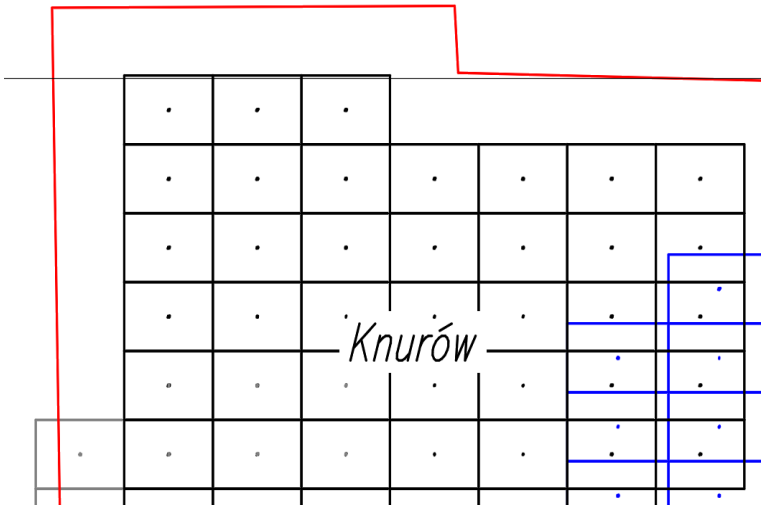
```
[przesunięcie]
sx1=521598.3844
sy1=180385.4906
sx2=5781058.1125
sy2=6502801.1457

[współczynniki]
a1=-3.73965417099695E+0002
a2=1.17986038514195E+0002
a3=4.96611301126820E+0003
a4=7.59832139734368E-0002
a5=1.64439066028209E+0000
a6=3.33759637796802E-0002
a7=3.01851263778376E-0001
a8=-5.24607721272370E-0002
```

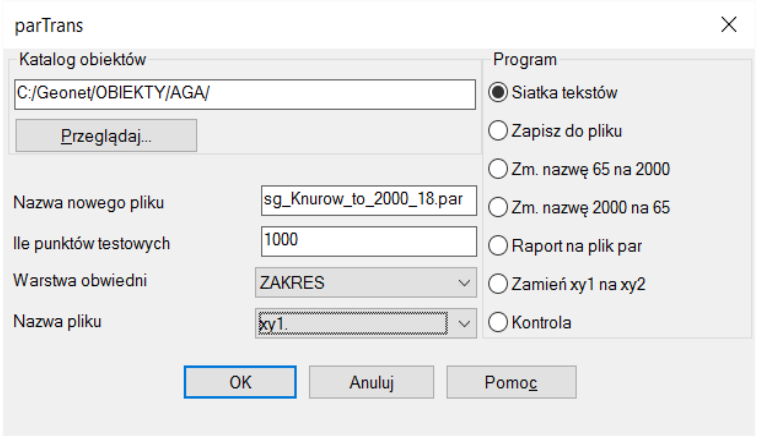
## Transformacja wielomianu zespolonego

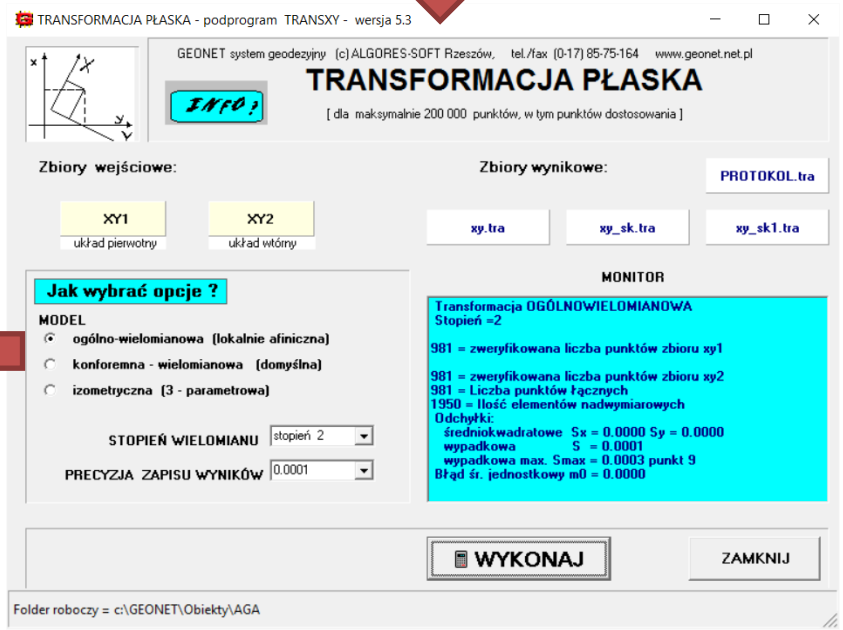
$$Z = a_0 + z\,(a_1 + z\,(a_2 + z\,(a_3 \;\ldots + z * a_n))$$

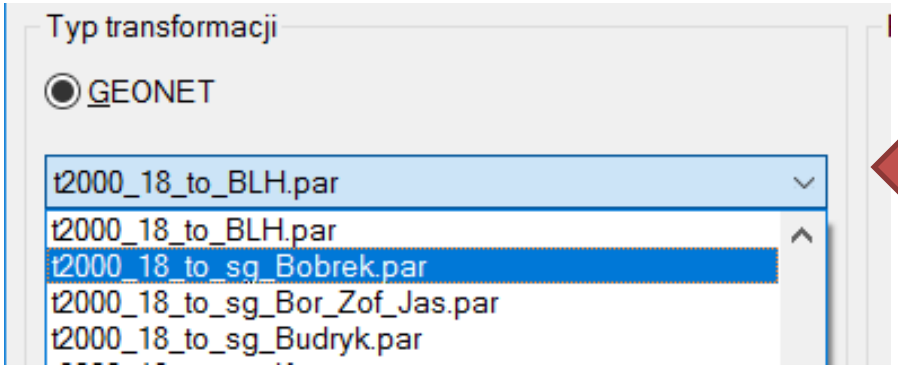
$z = (\underline{x}, \underline{y})$ oznacza argument zespolony

# Tworzenie własnych plików parametrowych

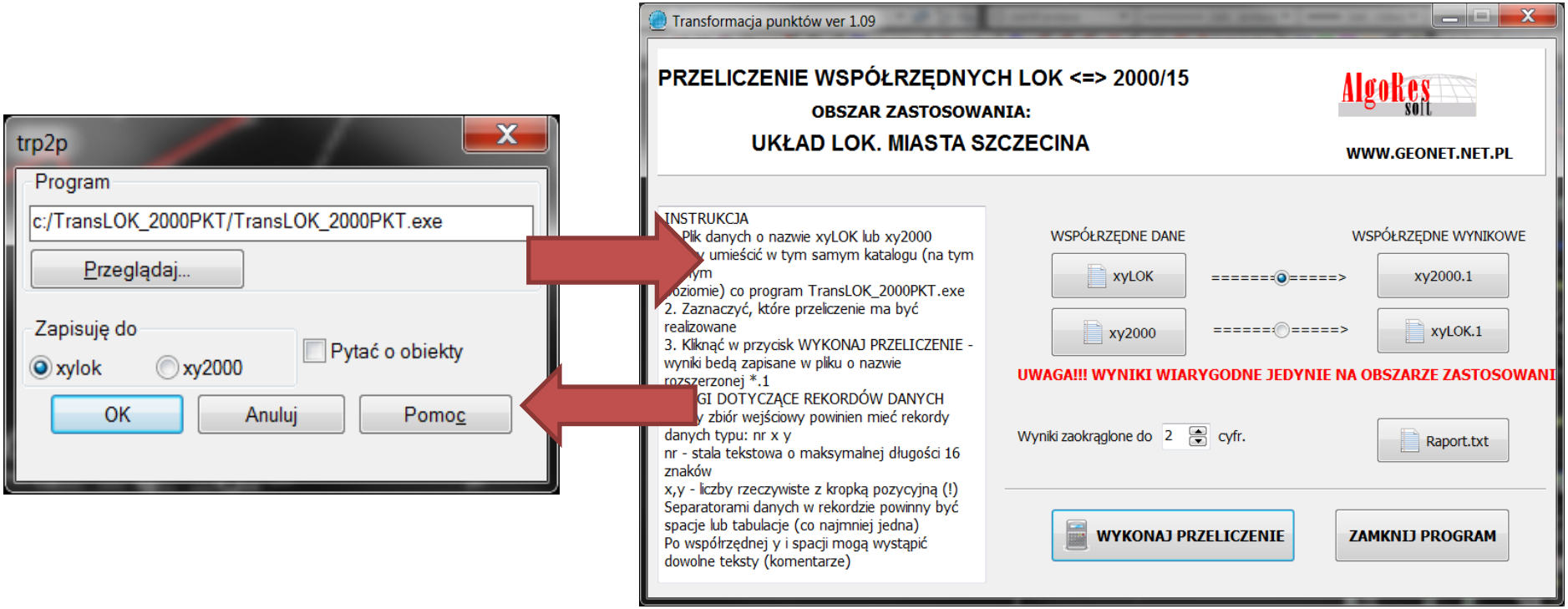


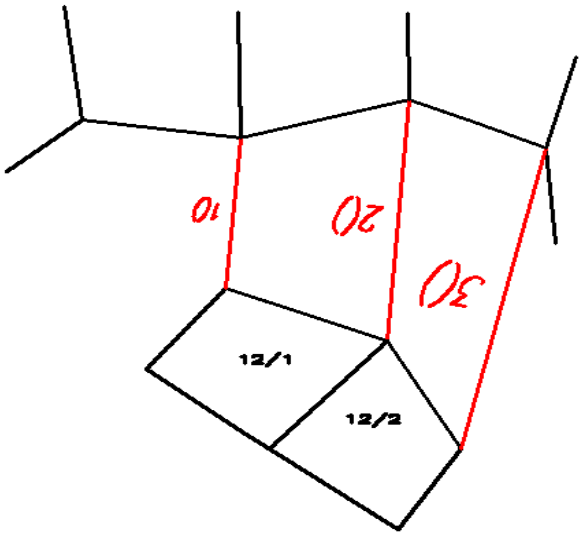



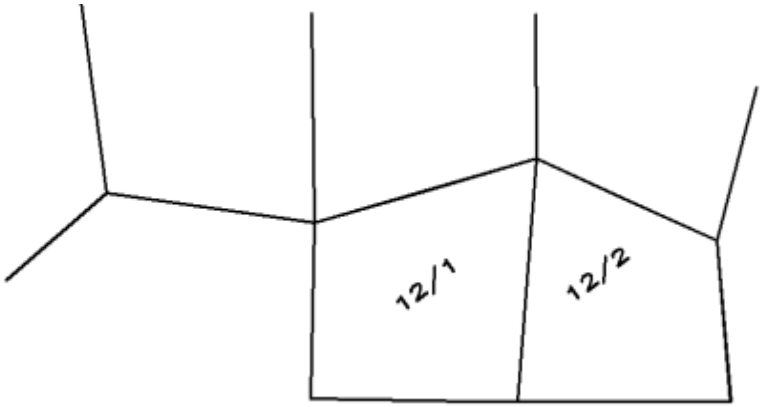



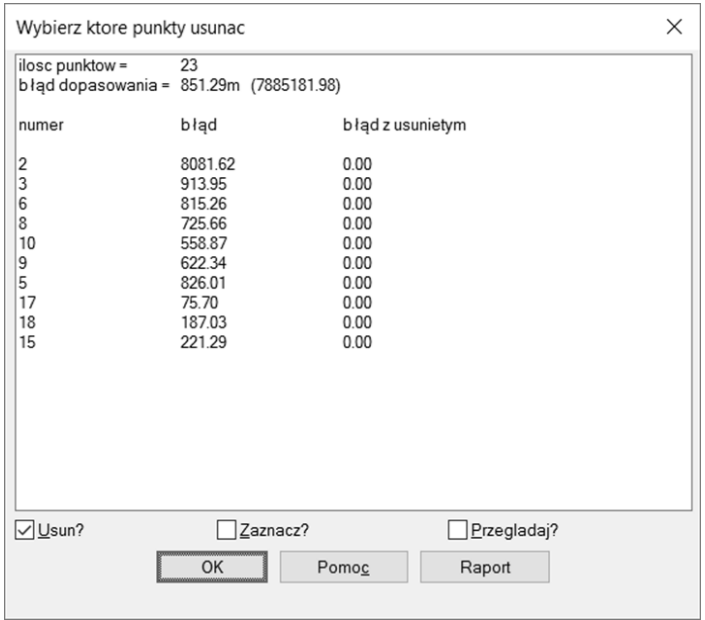
# Układy lokalne, korekta Hausbrandta

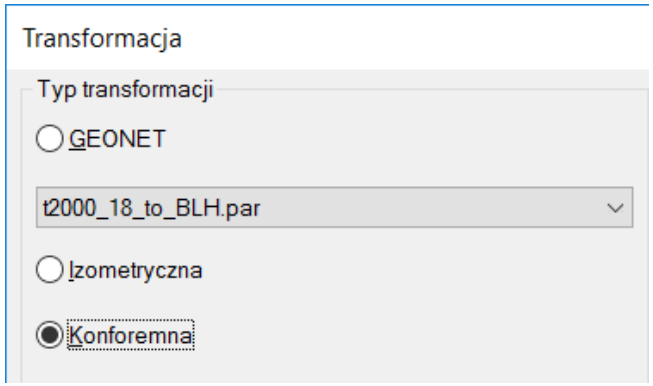


# Transformacja konforemna



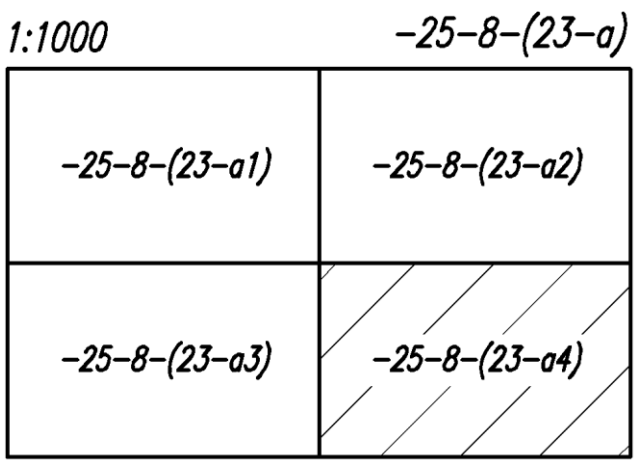



**BK nr 06/050/BK17/0042. *Ocena dokładności i opracowanie parametrów transformacji lokalnych układów współrzędnych prostokątnych płaskich stosowanych w przedsiębiorstwach górniczych do układu państwowego z oprogramowaniem w systemie klasy GIS*. Politechnika Śląska.**

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z 1926r, które wprowadziło Borową Górę



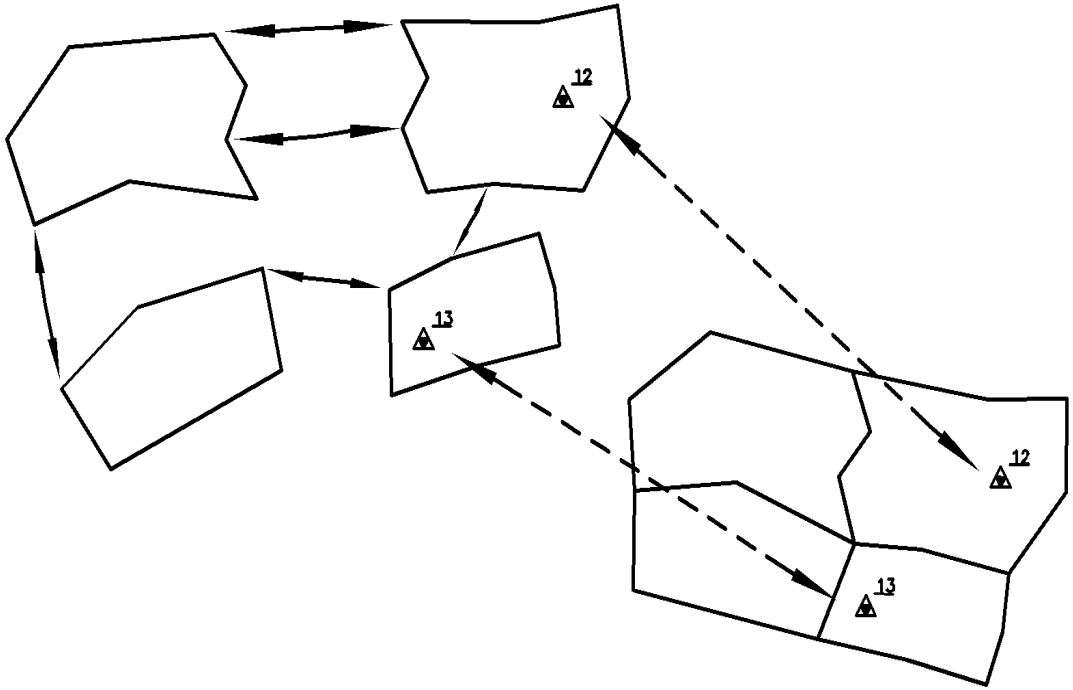

Powierzchnią odniesienia jest elipsoida Bessela o następujących parametrach:

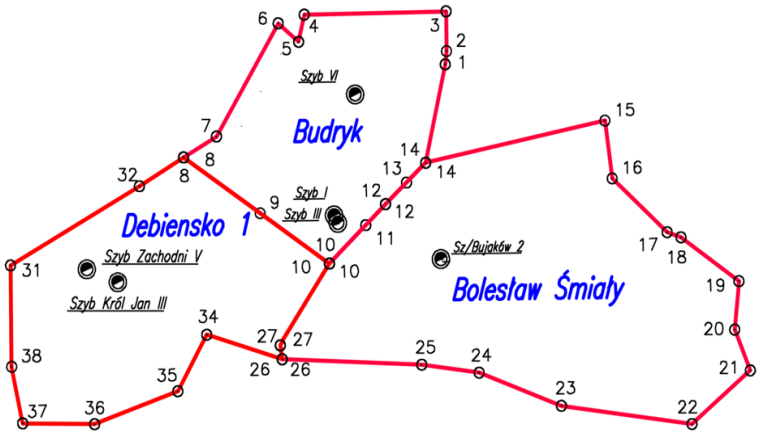
- długość wielkiej półosi: $a = 6377397{,}155\,m$,
- długość małej półosi: $b = 6356078{,}963\,m$,
- spłaszczenie: $f = 0{,}003342773182$,
- mimośrodowość I: $e^1 = 0{,}006674372231$,
- mimośrodowość II: $e^2 = 0{,}006719215795$.

Punktem przyłożenia jest Borowa Góra o następujących współrzędnych geograficznych:

- $\varphi_0 = 52^\circ 28' 32{,}85''$,
- $\lambda_0 = 21^\circ 02' 12{,}12''$.

Współczynnik zniekształcenia skali w południku osiowym wynosi 1.




# Metoda niezależnych modeli

Dla punktów wiążących:

$$a_i + u_i \cdot x^i_k + v_i \cdot y^i_k - a_j - u_j \cdot x^j_k - v_j \cdot y^j_k = \delta x^{i,j}_k$$

$$b_i + u_i \cdot y^i_k - v_i \cdot x^i_k - b_j - u_j \cdot x^j_k + v_j \cdot y^j_k = \delta y^{i,j}_k$$

# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

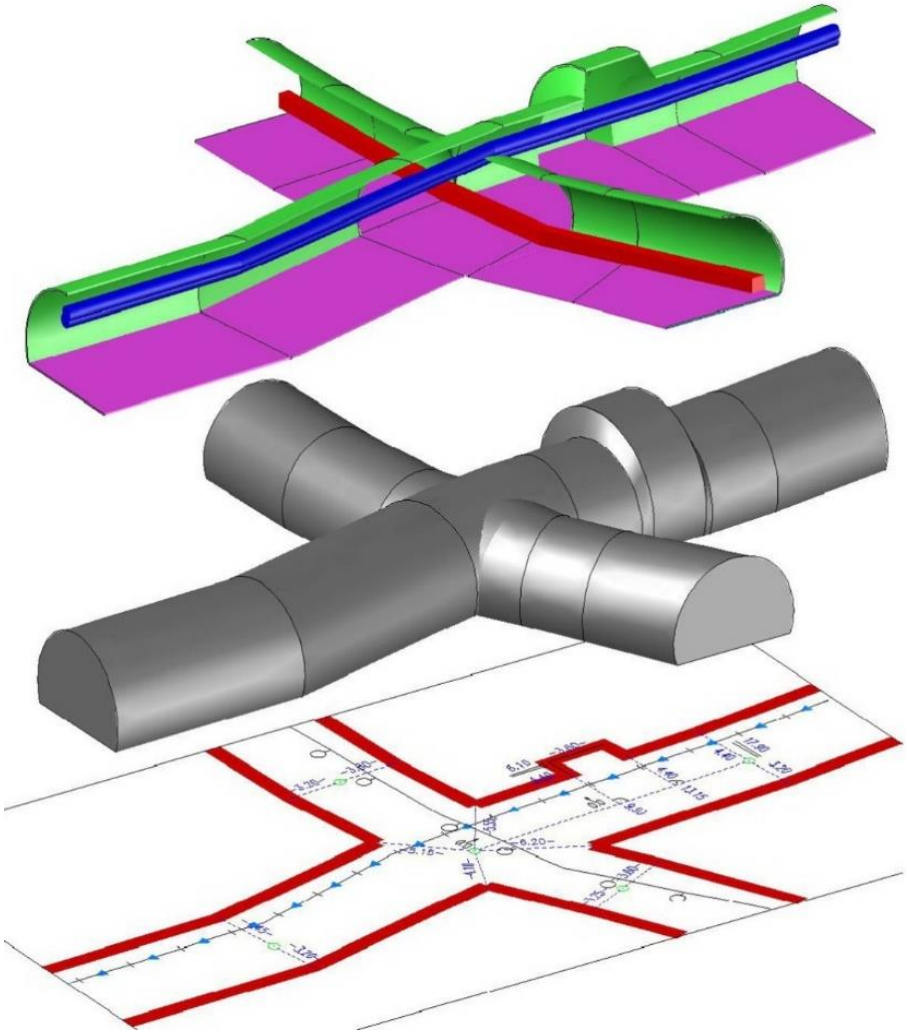
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

Leica Geosystems

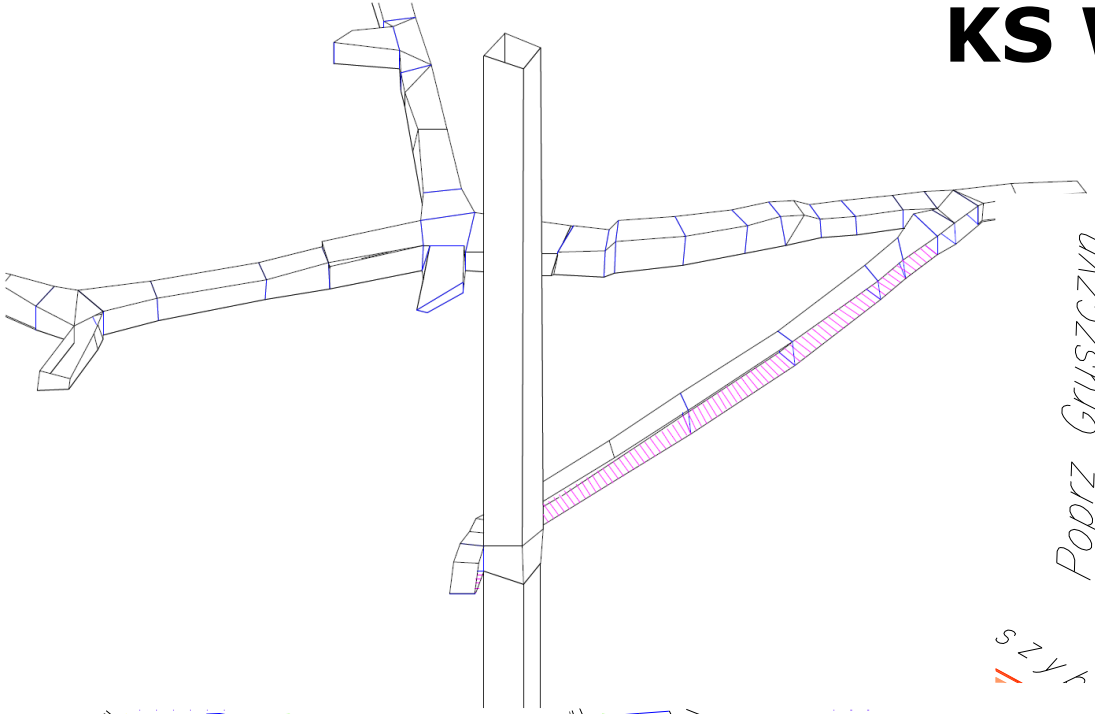
Politechnika Śląska

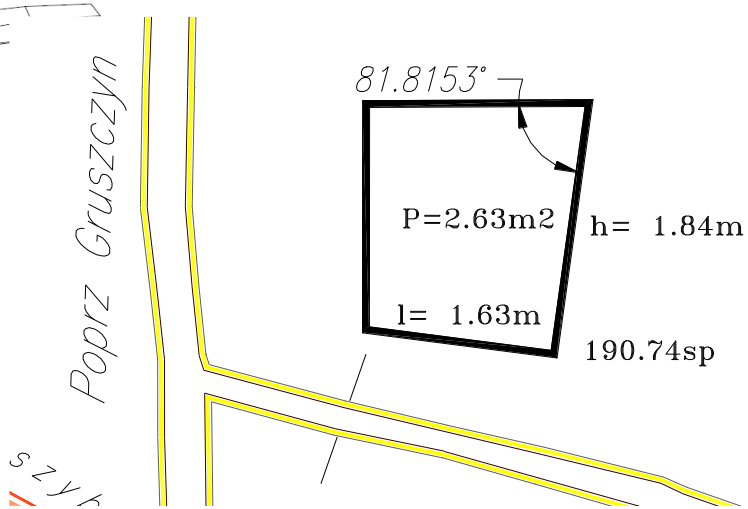
# Budowa przestrzennego modelu wyrobisk

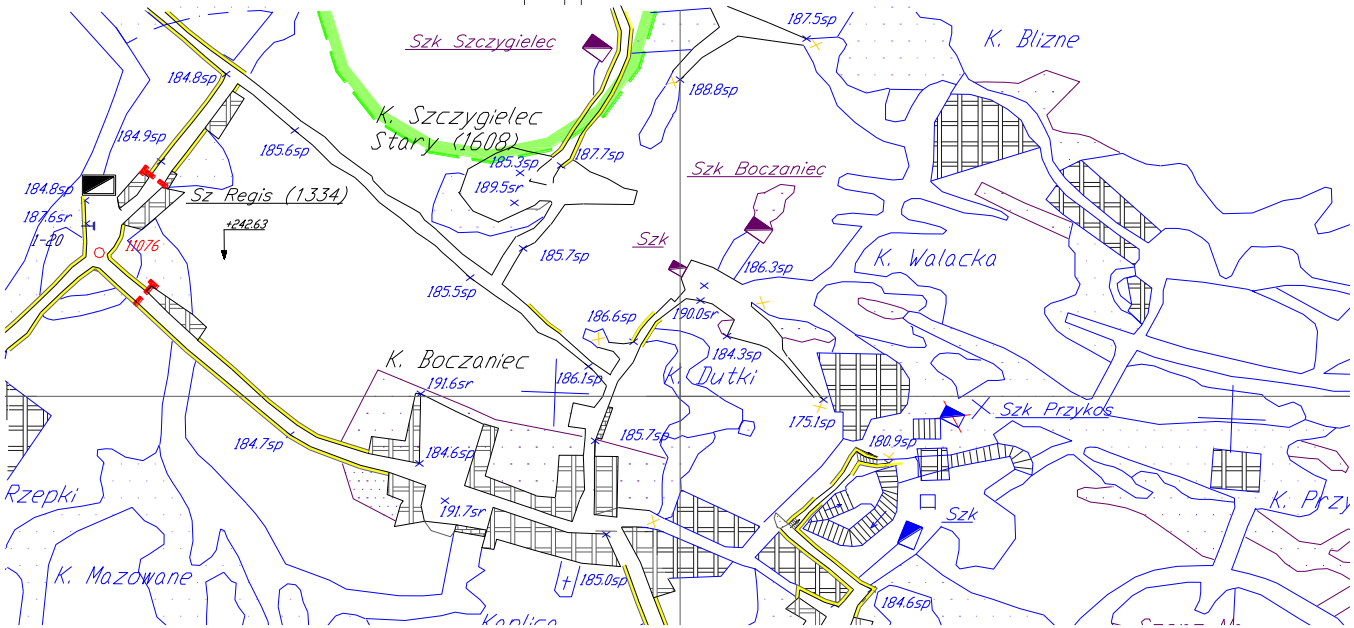


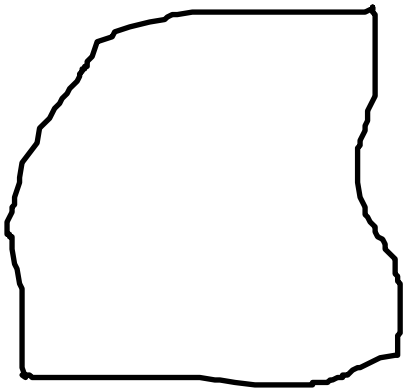
J. Orwat, A. Mierzejowska,
M. Żogała, M. Poniewiera

# KS Wieliczka
# 1995-

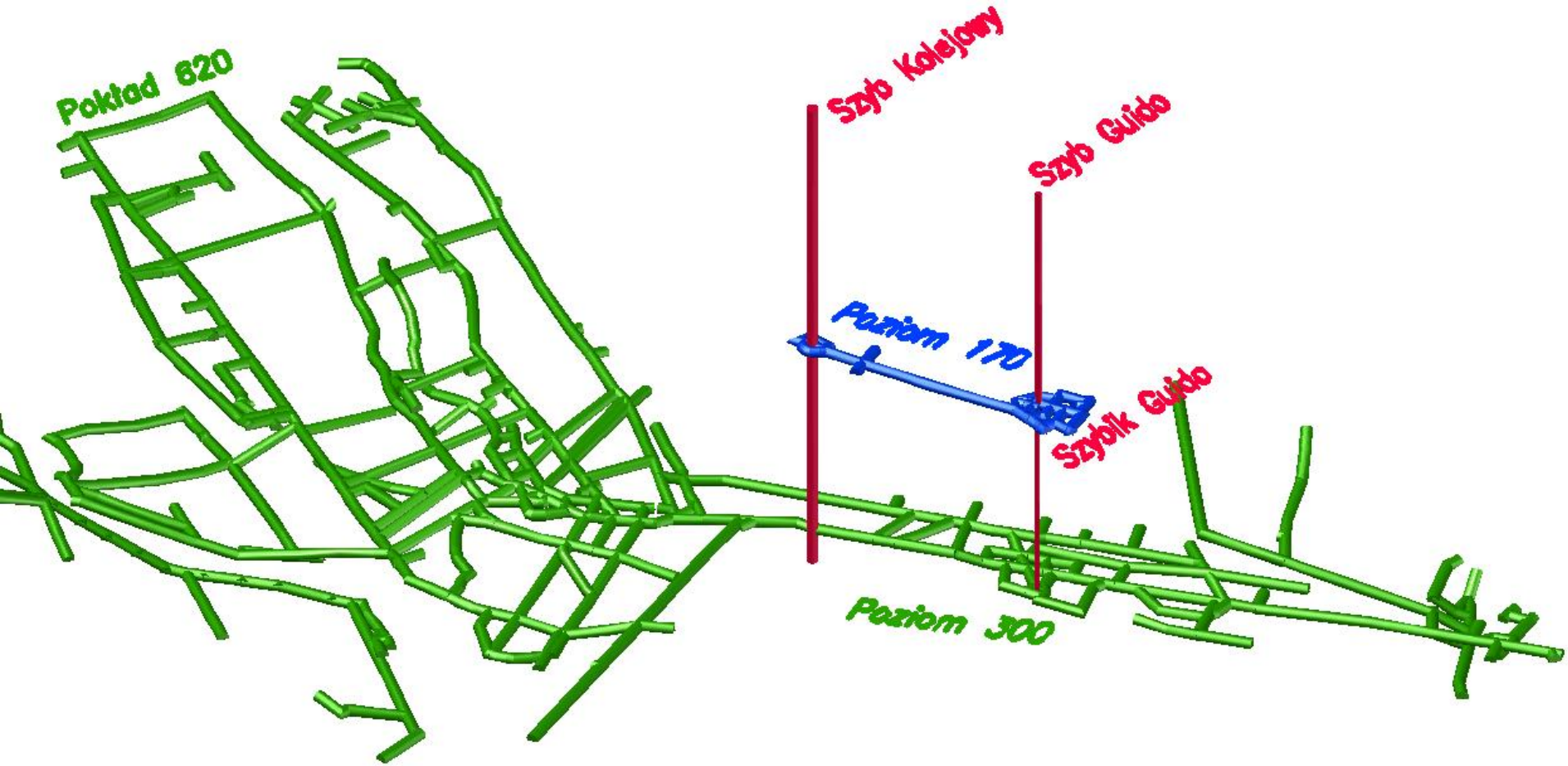




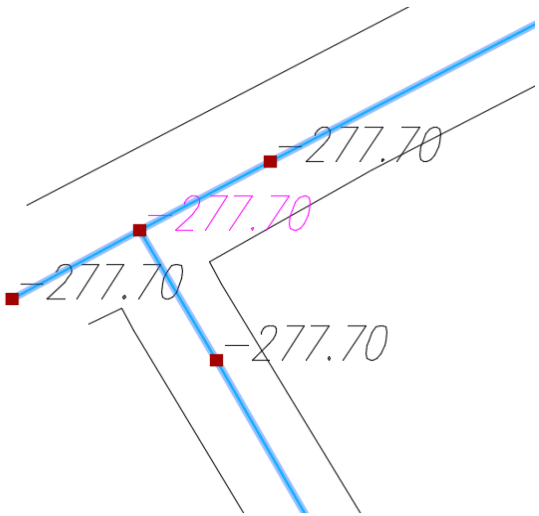



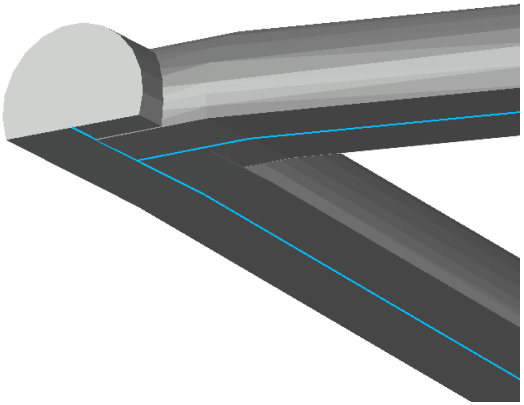



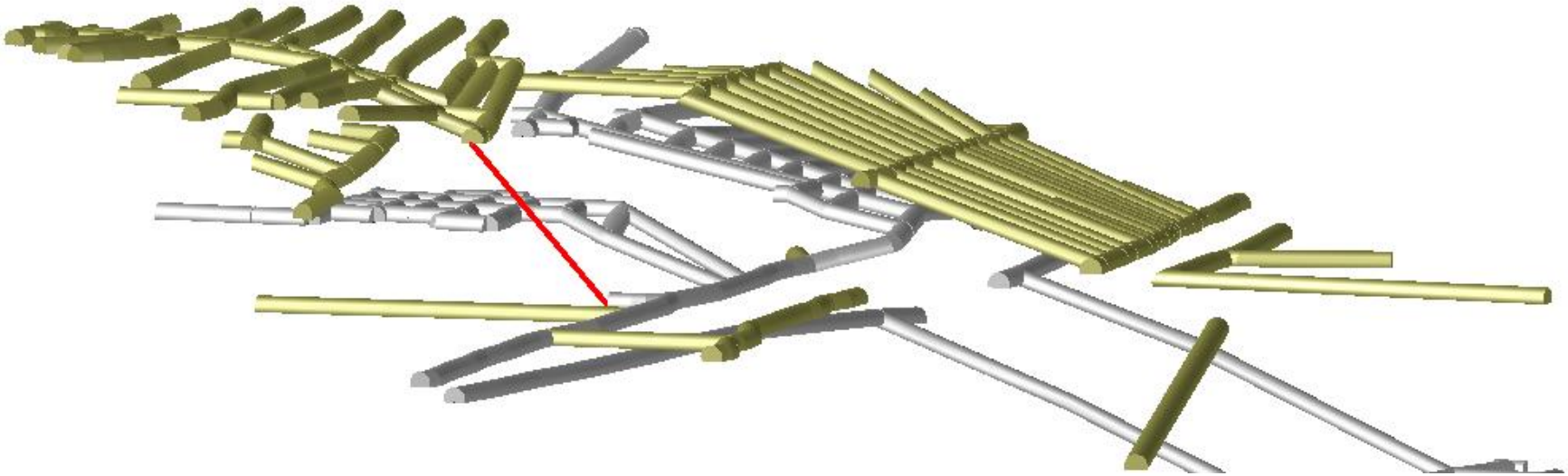
# Model przestrzenny wyrobisk górniczych



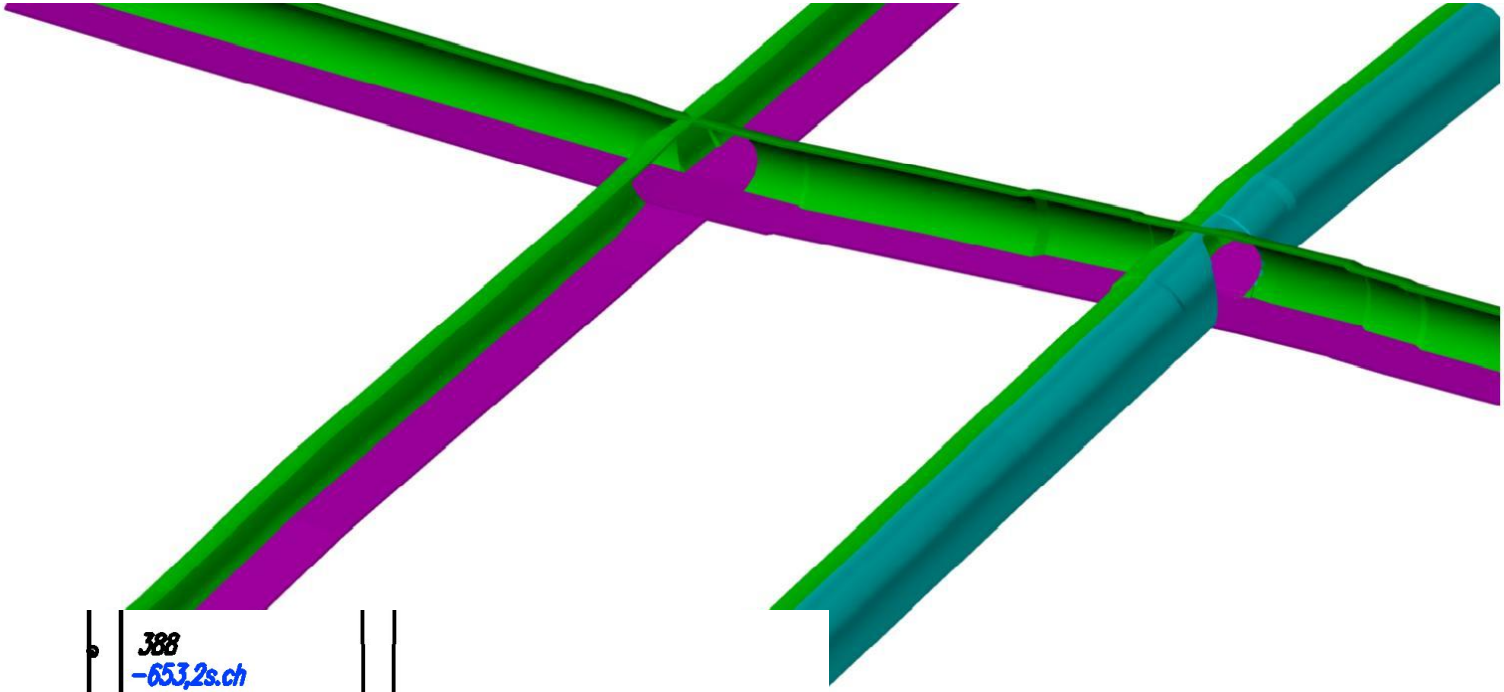
# … na podstawie osi

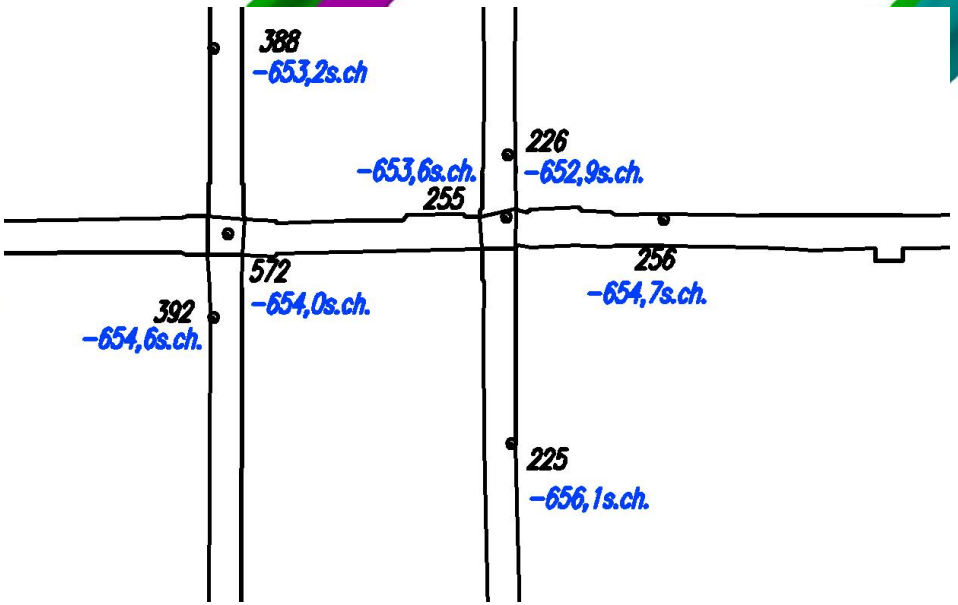


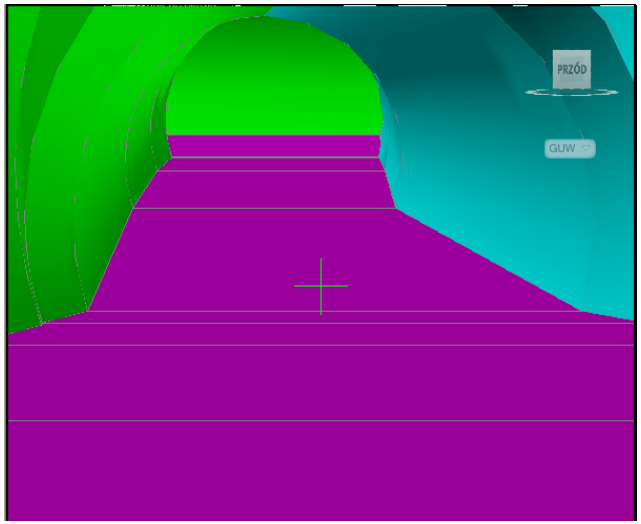





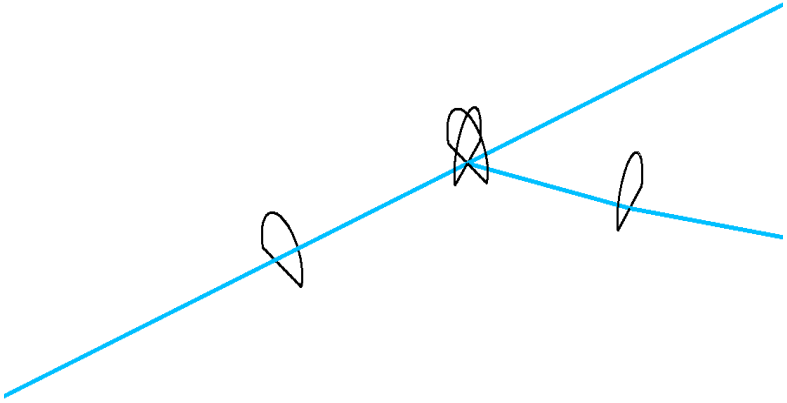
# … na podstawie ociosów

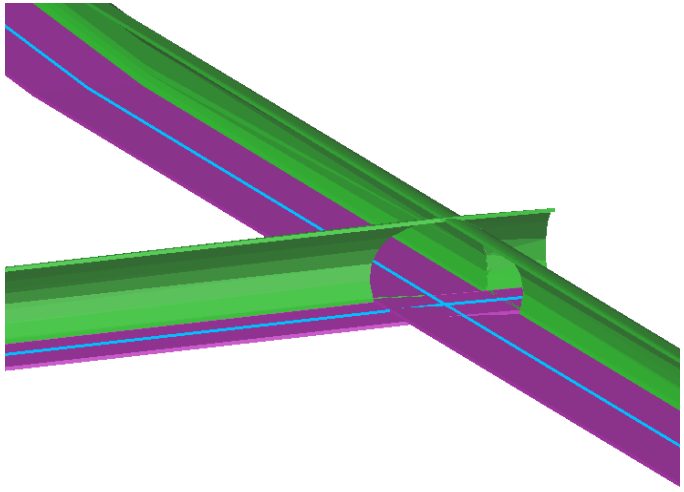


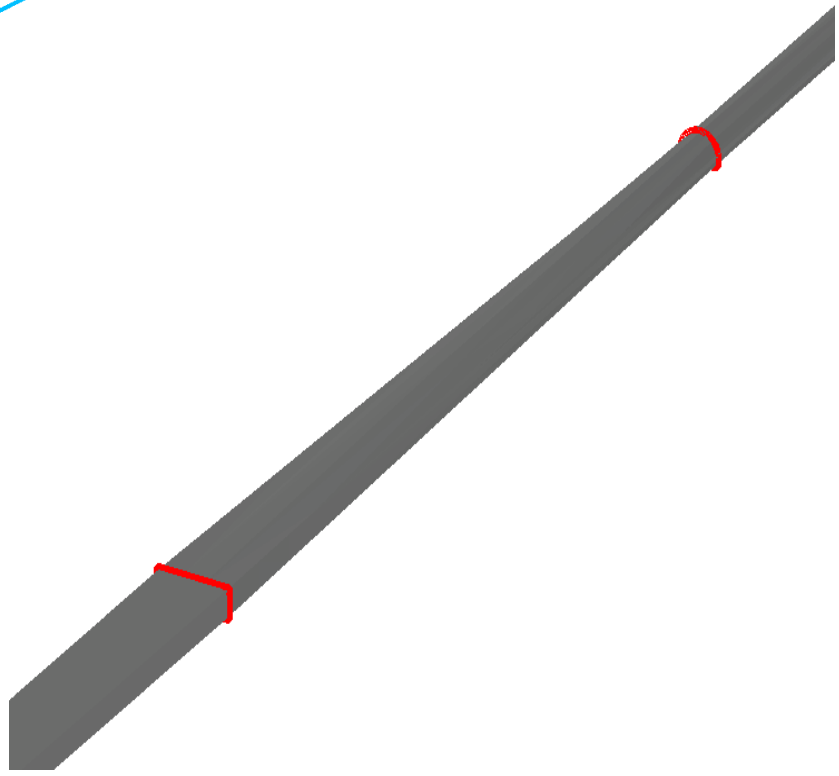


# … na podstawie przekrojów na osi

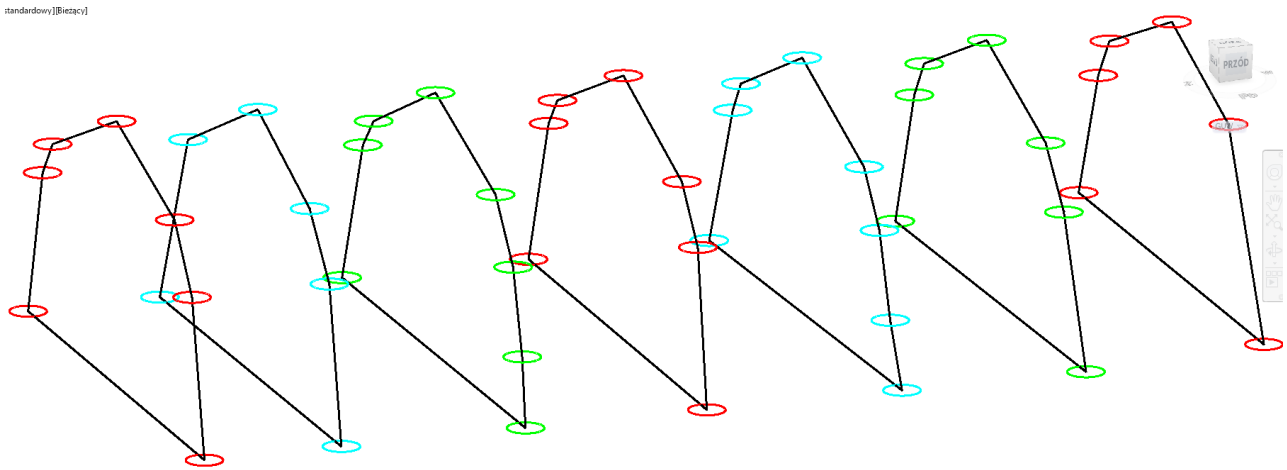


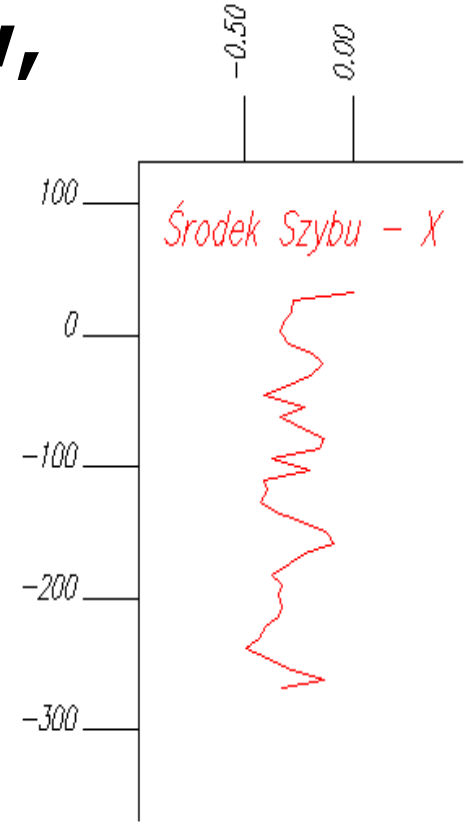


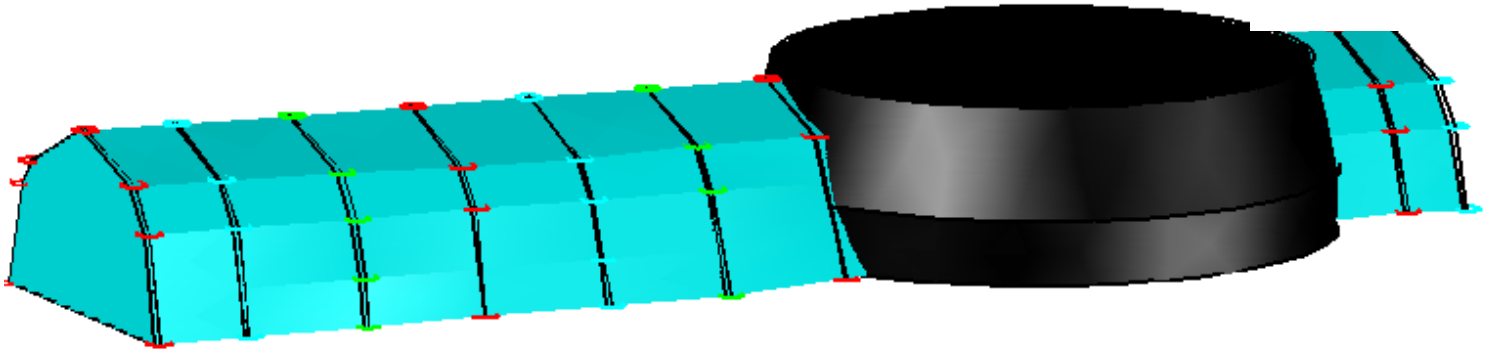


| | |
|---|---|
| RODZAJ_OBUDOWY | Prostokąt |
| DLUGOSC_POZIOMA | 879.46 |
| DLUGOSC_POCHYLA | 881.35 |
| NACHYLENIE | 3.90 |
| ROZNICA_WYSOKO... | 56.30 |
| POLE | 6169.47 |
| POLE_PRZEKROJU | 50.00 |
| WYSOKOSC | 5.00 |
| SZEROKOSC | 10.00 |

# … na podstawie przekrojów, (np. skaning laserowy)



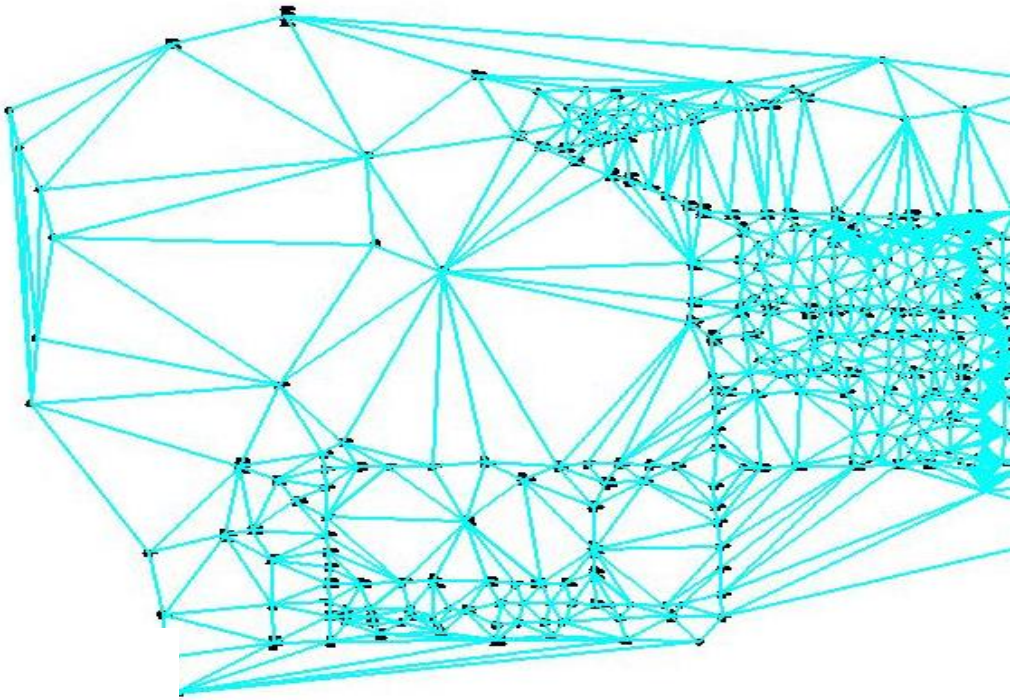



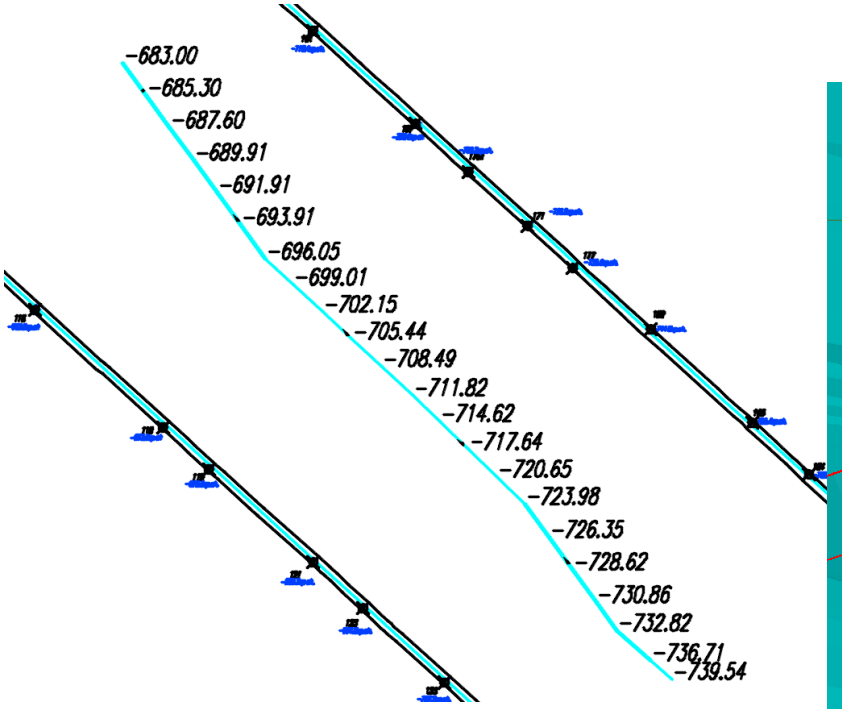



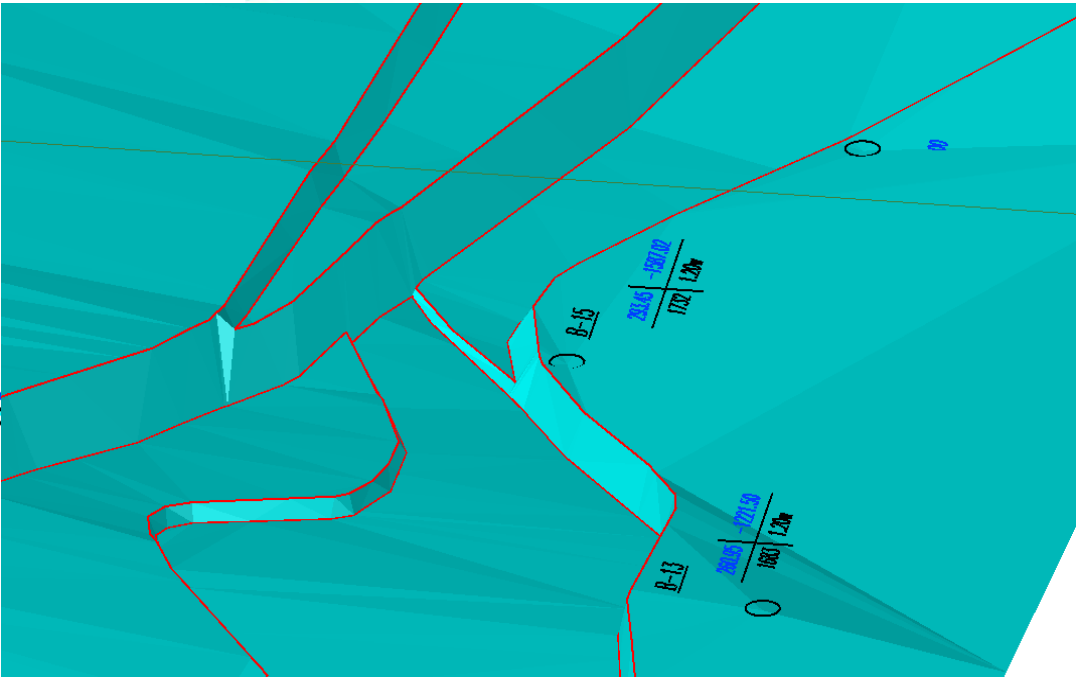
**Obliczenie objętości**

# … na podstawie Numerycznego Modelu Złoża

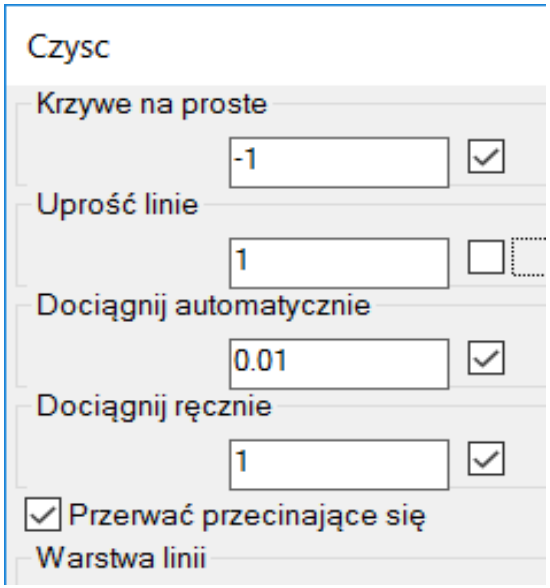
- Import z np. Mine-Scape
- Osie możemy zrzutować na siatkę trójkątów odwzorowujących pokład

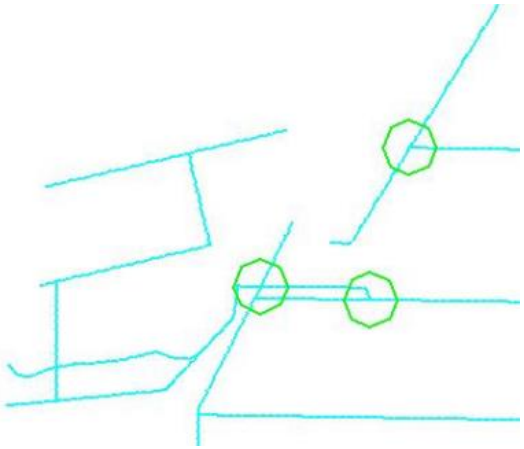


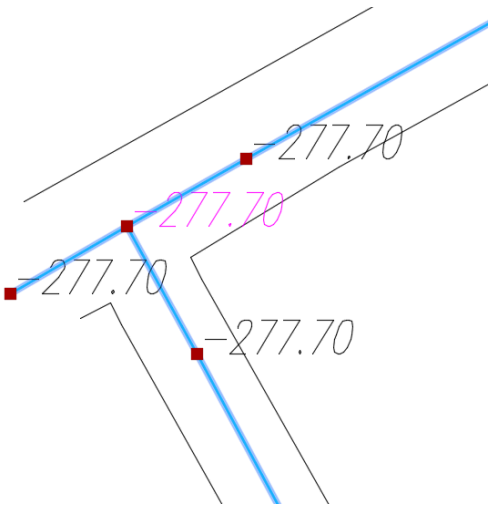


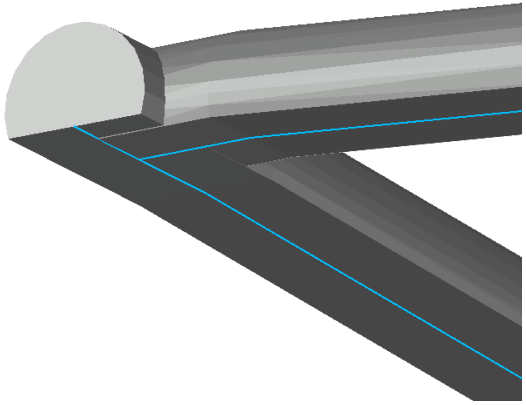



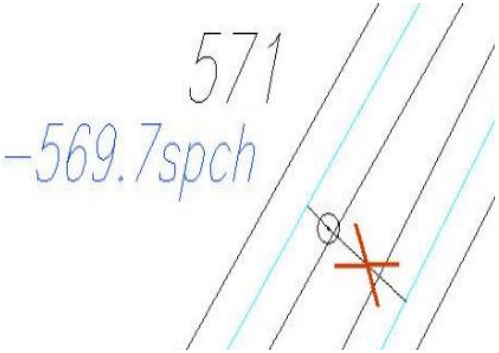
# Topologiczna kontrola osi wyrobisk

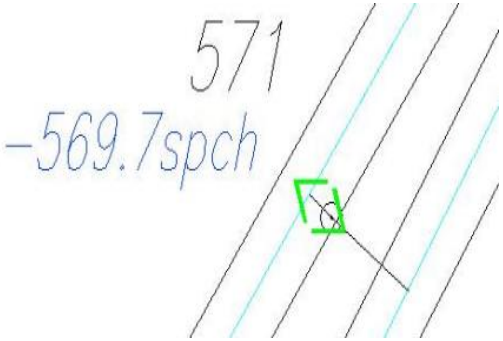




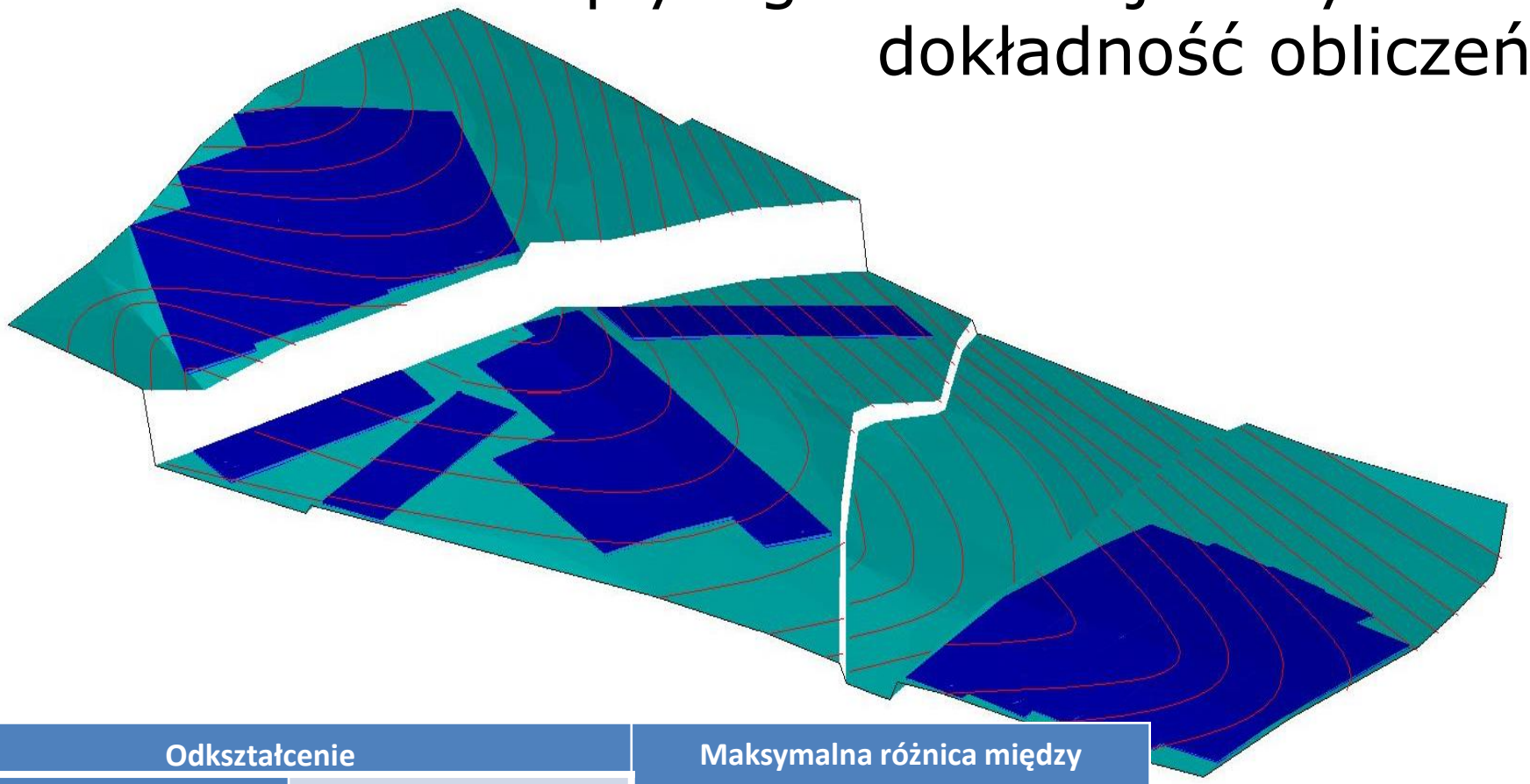


PRAWO
GÓRA
PD
W
PN
GUW

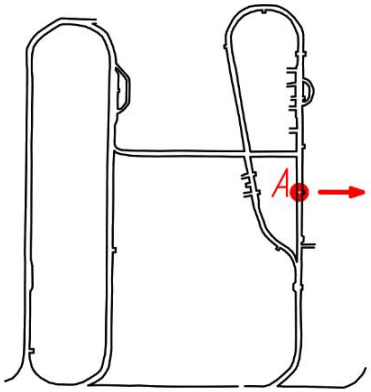
# Rzutowanie ścian na NMZ

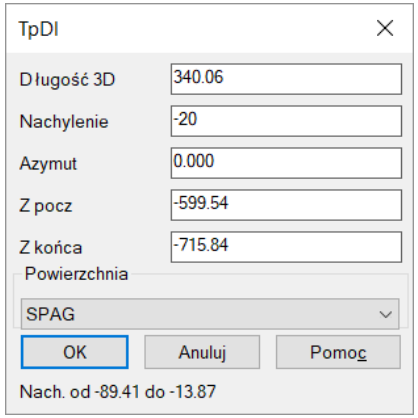
## Wpływ generalizacji danych na dokładność obliczeń

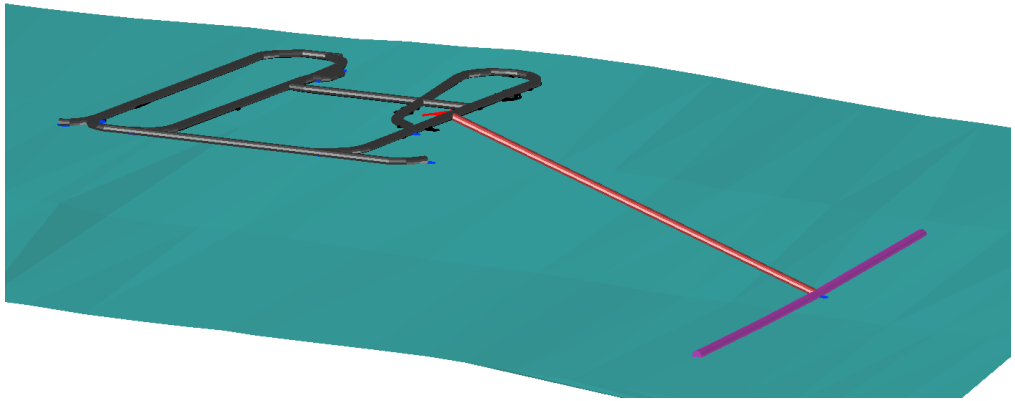


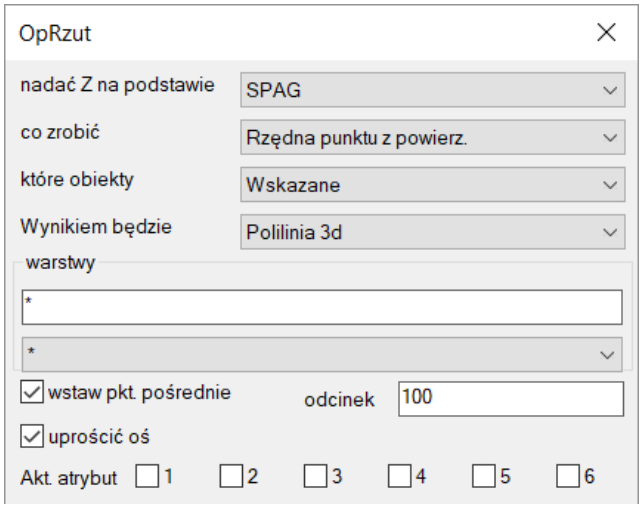
| Odkształcenie | | | | Maksymalna różnica między obliczeniami | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maksymalne | | Średnie | | | | | | |
| Z uskokami | Bez uskoków | Z uskokami | Bez uskoków | Ujemna | | Dodatnia | | Średnia |
| [‰] | [‰] | [‰] | [‰] | [‰] | [%] | [‰] | [%] | [‰] |
| **14.3** | 17.1 | 2.8 | 2.9 | -3.8 | 27 | 5.6 | **39** | 0.1 |

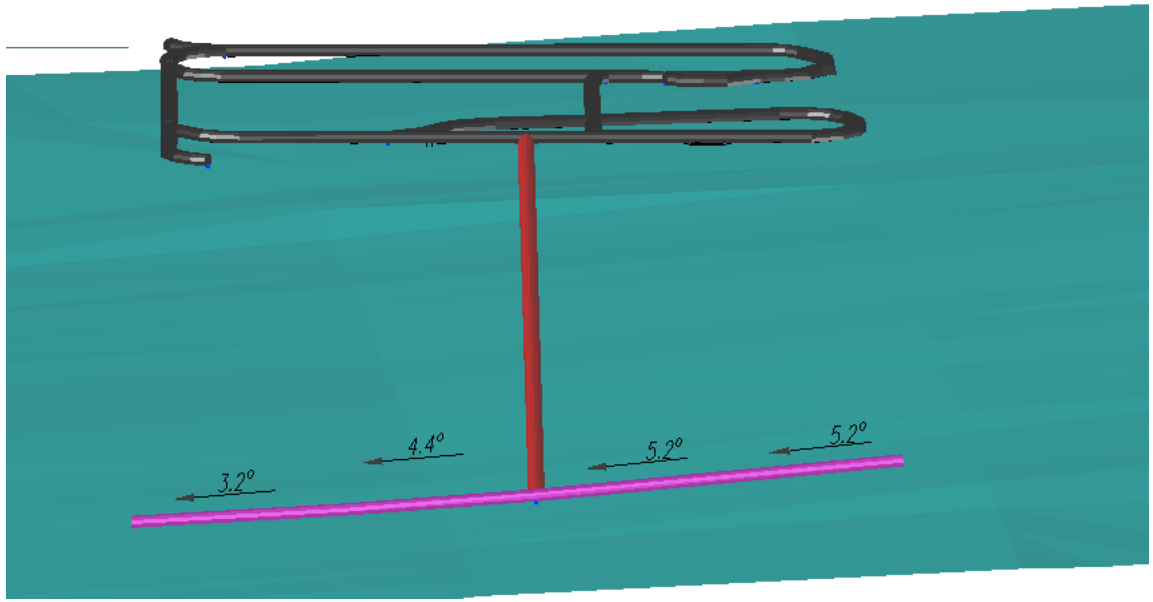
# Projektowanie wyrobisk

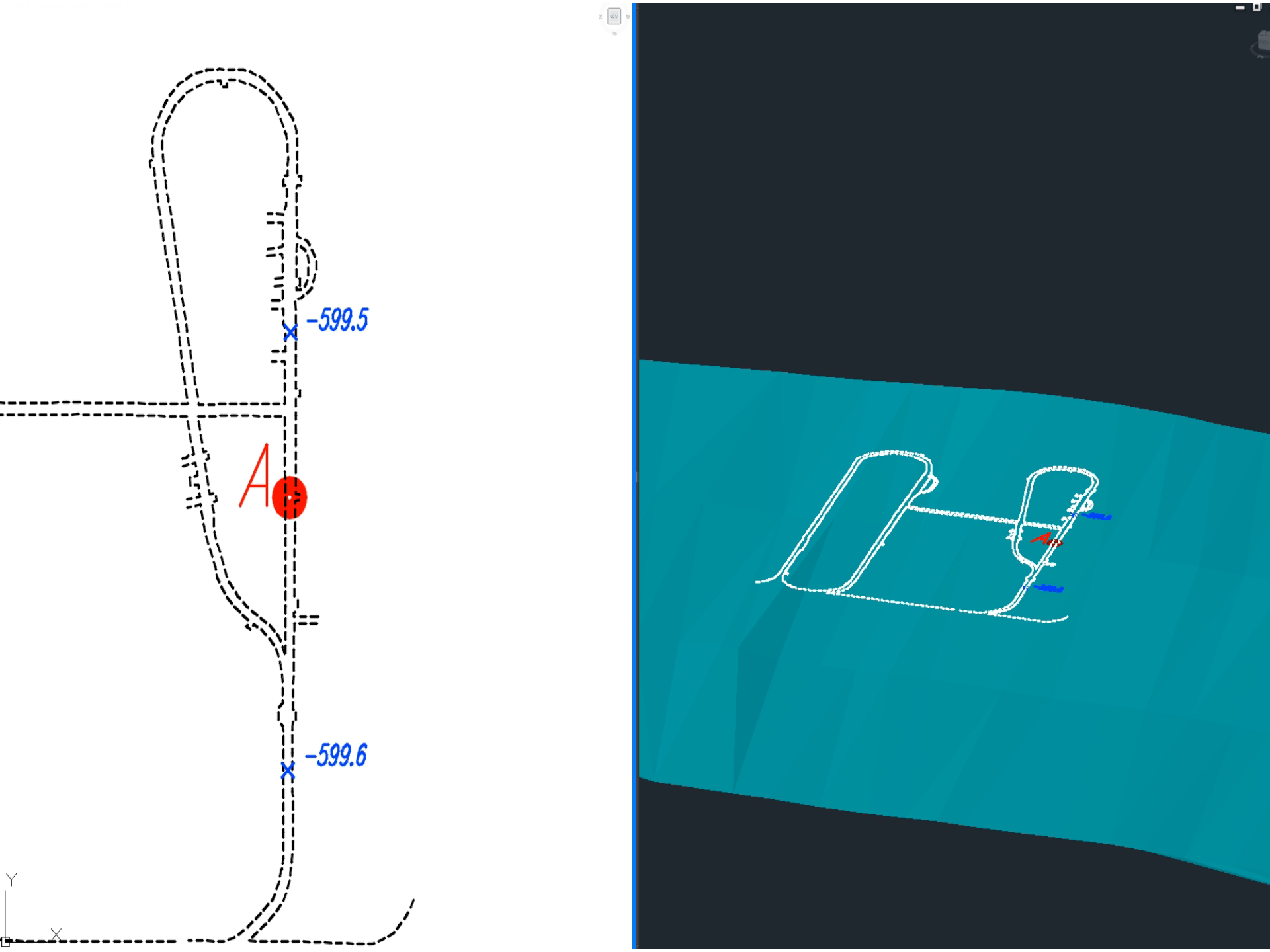


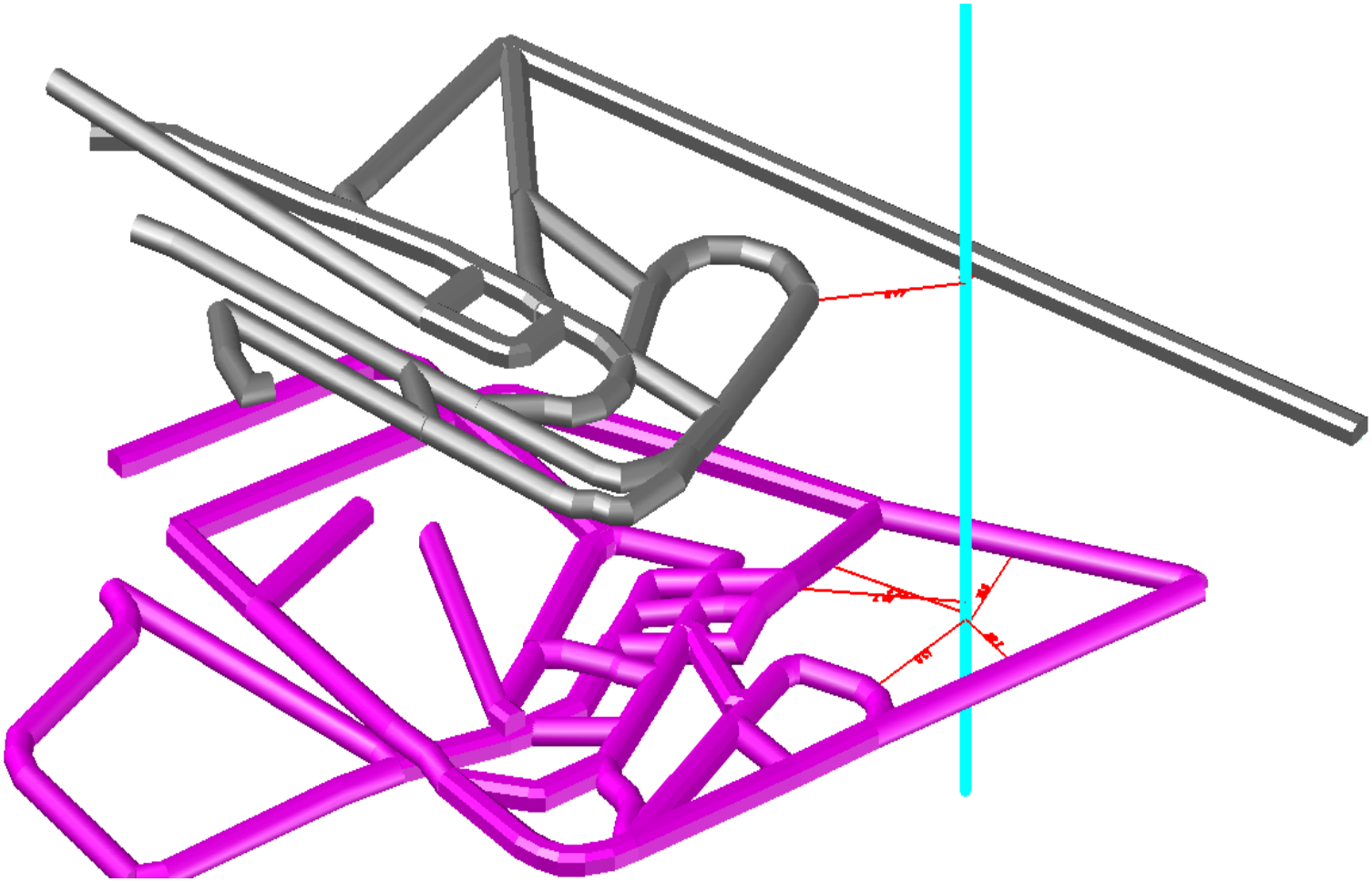





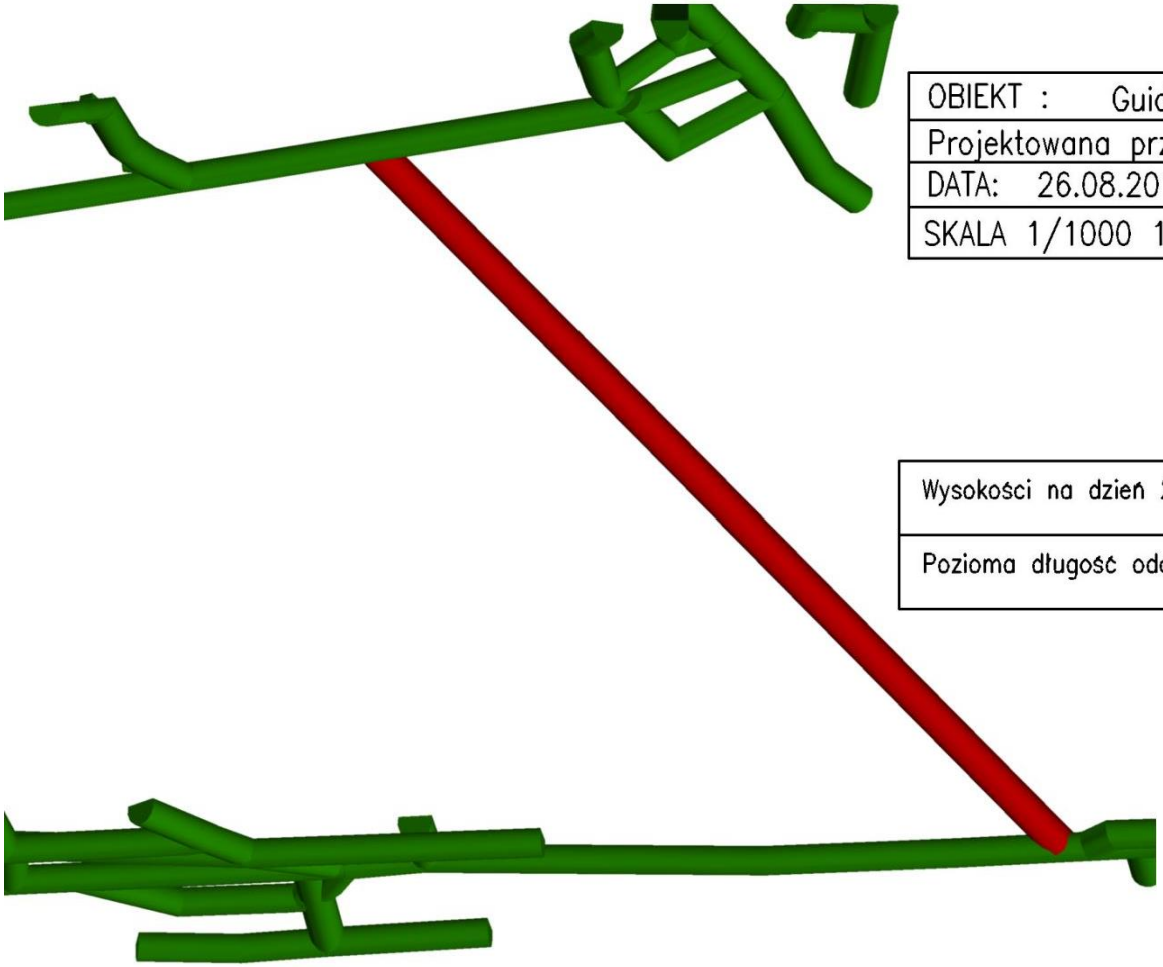




-599.5
A
-599.6
Y
X

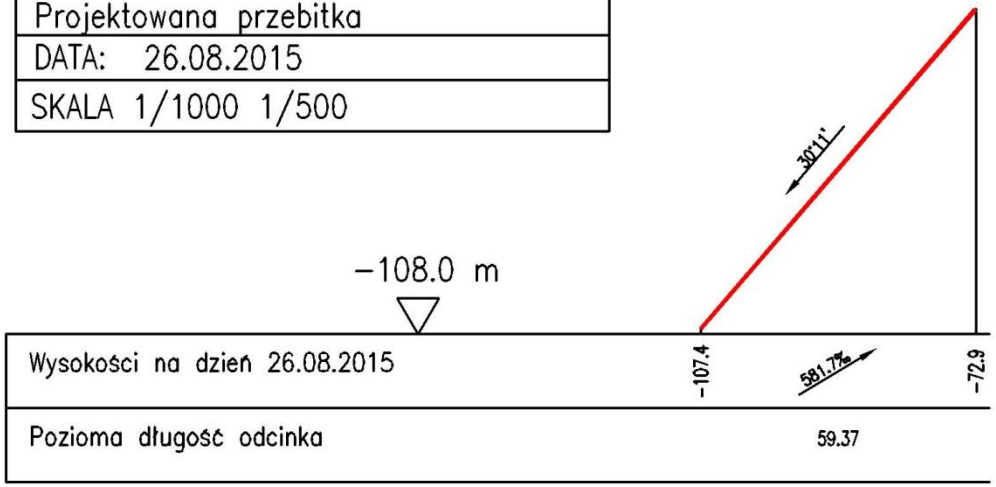
# Znalezienie obiektów położonych w określonej odległości od planowanego otworu wiertniczego



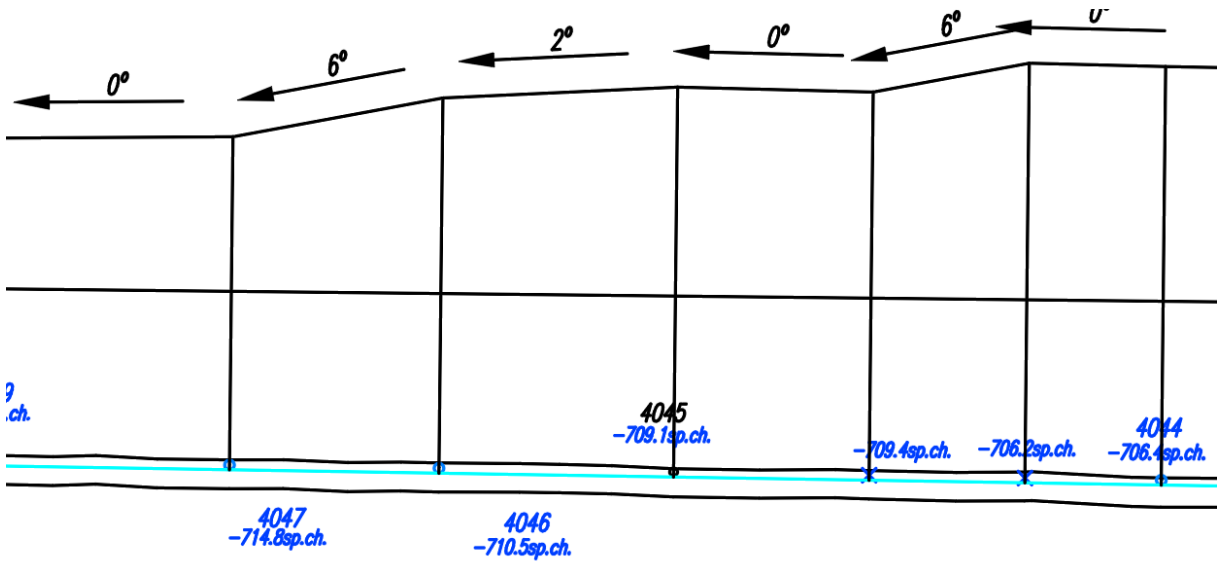
# Projektowanie przebitki



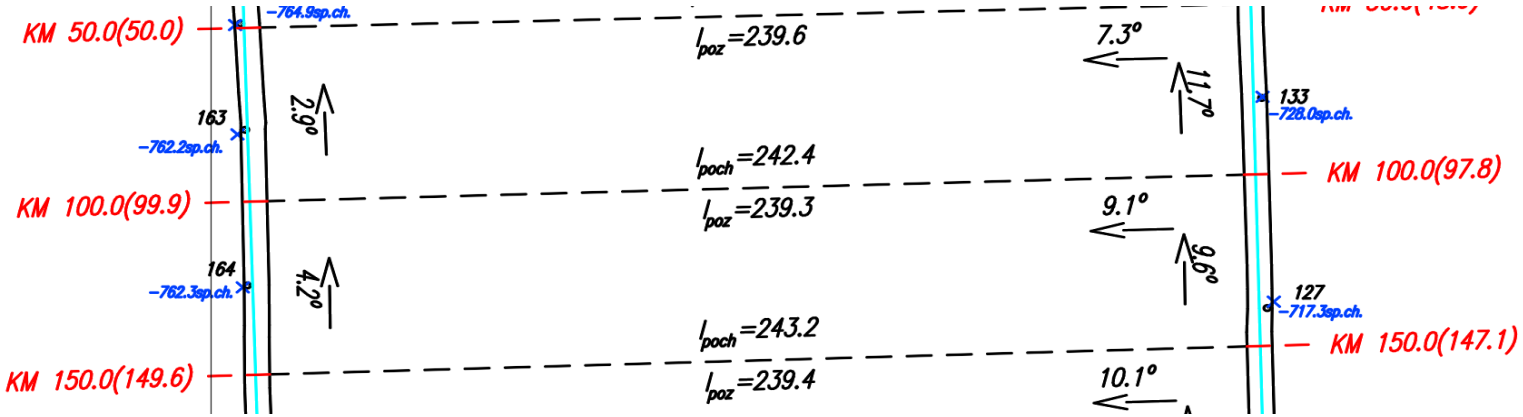
| | |
|---|---|
| OBIEKT : | Guido |
| Projektowana przebitka | |
| DATA: | 26.08.2015 |
| SKALA | 1/1000 1/500 |



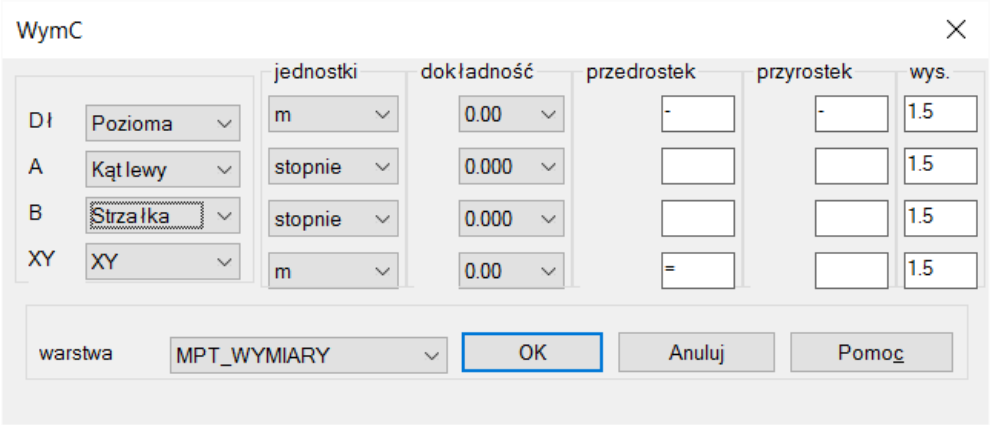
# Kład wyrobiska

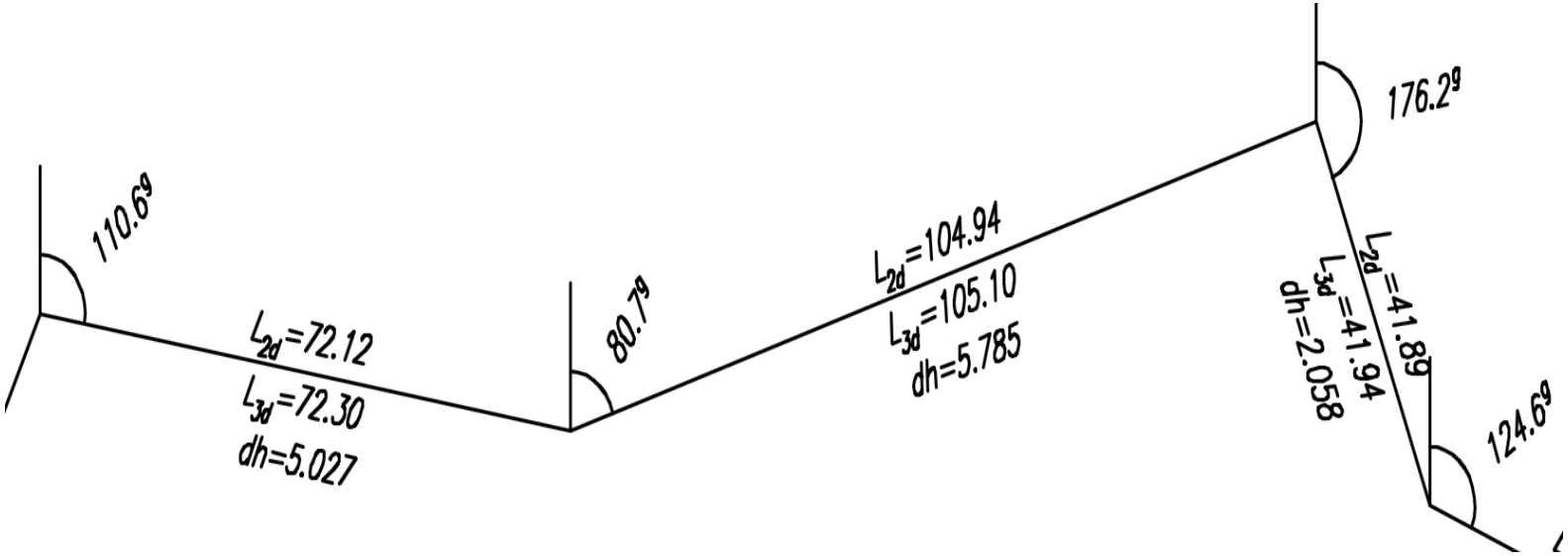



# Wymiarowanie ściany

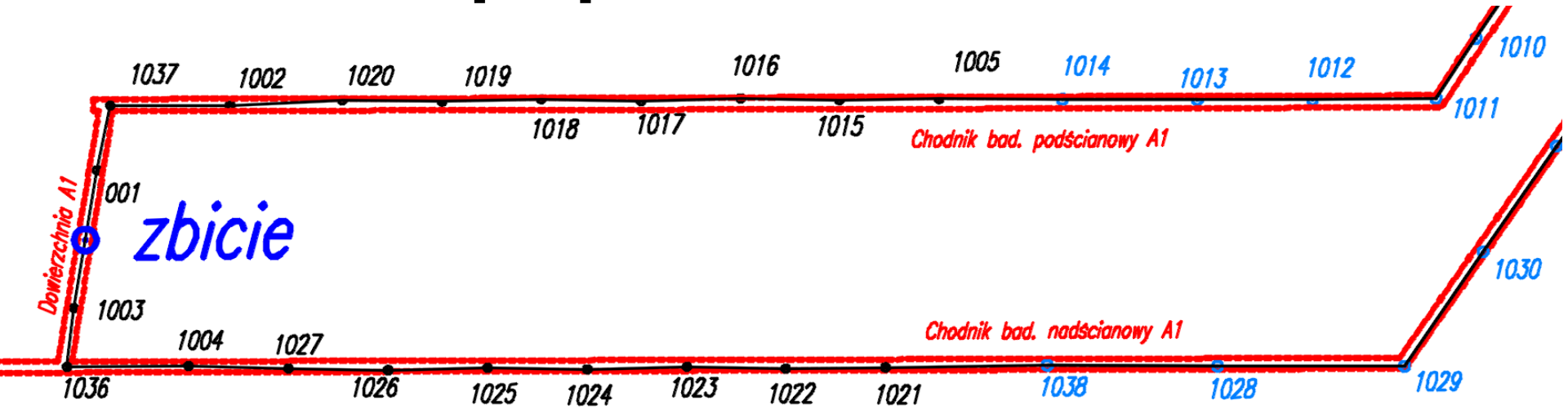


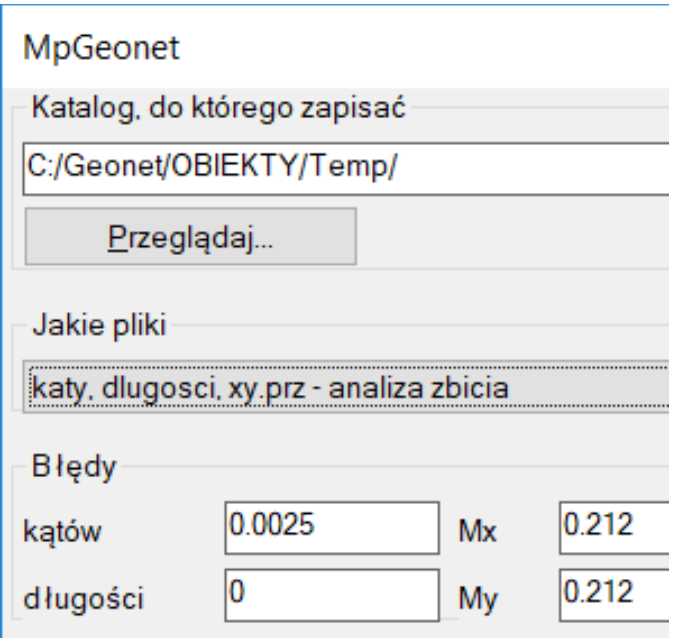
# Wymiarowanie ciągu, osi wyrobiska

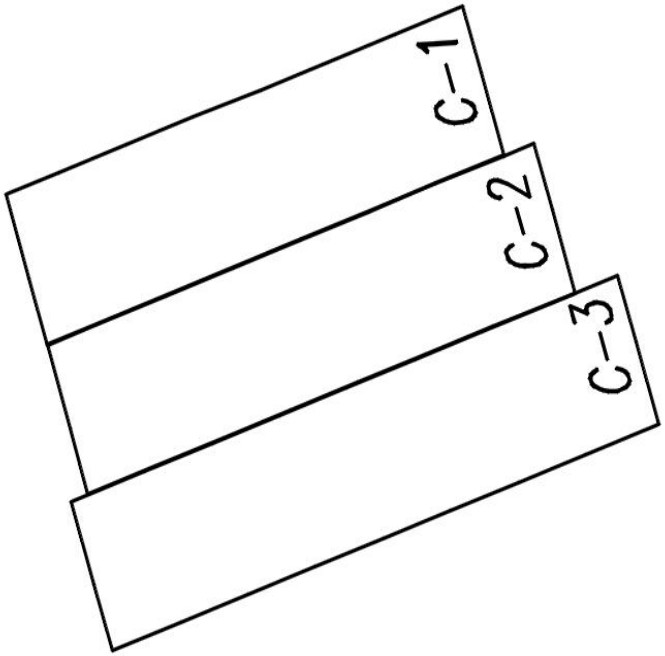


# Współpraca z Geonet-em

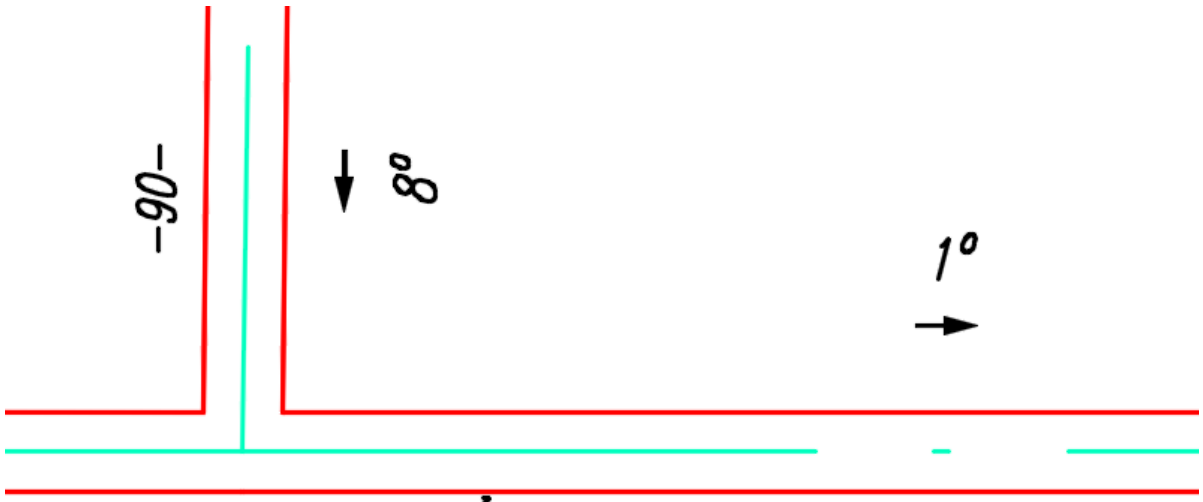





**Wymiarowanie ściany, wykresy**

# Wyrobiska korytarzowe w pokładzie



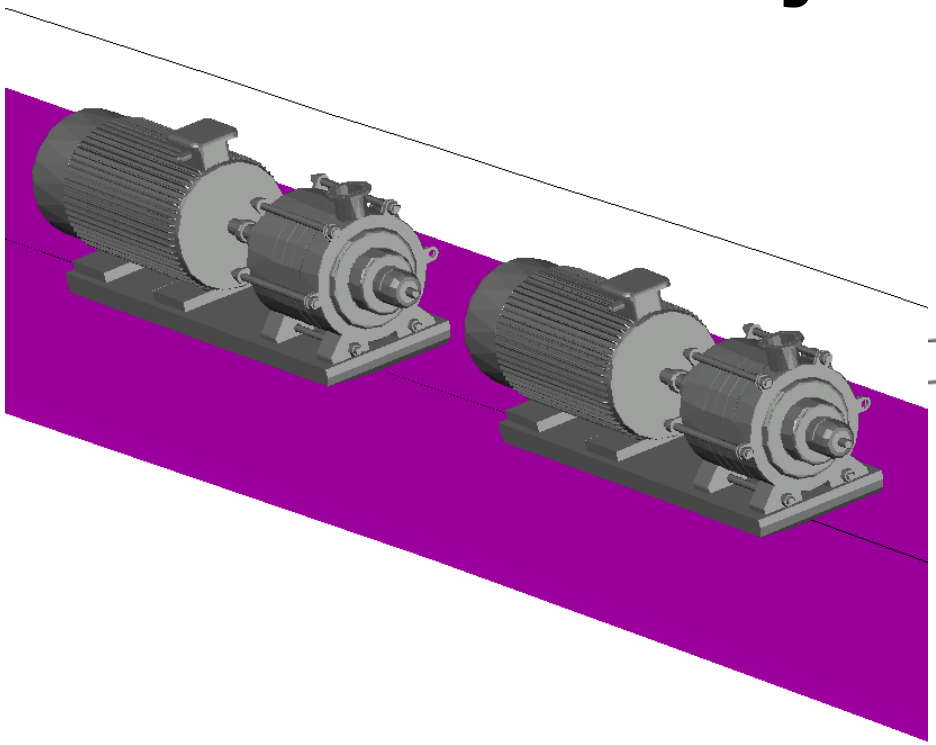

$Vch_c$=2 164m$^3$
$Vch_k$=1 546m$^3$
$Tch_k$=2 125t
srHsp=-488.4
srMk=1.97
srWch=4.60
srMw=1.97
srMp=x
srMs=0.00
srNch=8°
$dl_{2d}$=89
$dl_{3d}$=90

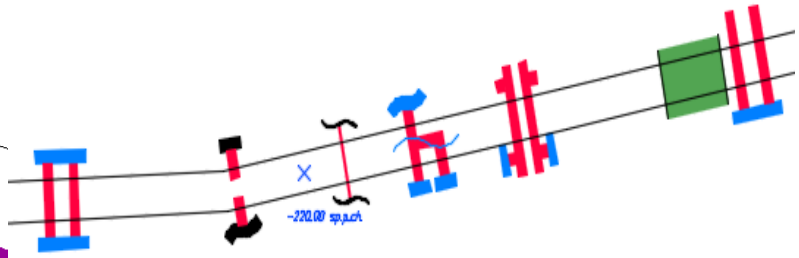
$Vch_c$=216 960m$^3$
$Vch_k$=156 780m$^3$
$Tch_k$=215 436t
srHsp=-588.2
srMk=2.05
srWch=4.60
srMw=2.05
srMp=x
srMs=0.00
srNch=4°
$dl_{2d}$=8987
$dl_{3d}$=9040
ll. ch.=22

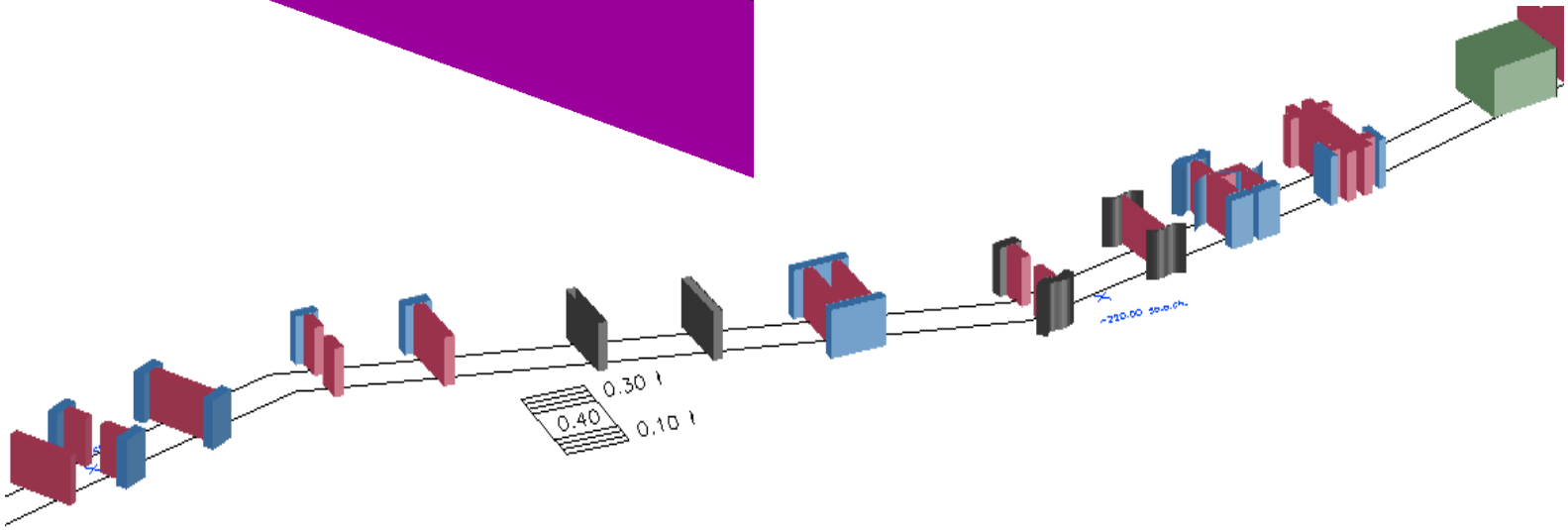
# Wyrobiska korytarzowe w pokładzie

| Pokład | 401/1 | 401/2 | 402 |
|---|---|---|---|
| Objętość całkowita chodnika [m3], Vch{C} | 90 959 | 176 027 | 223 165 |
| Objętość kopaliny w chodniku [m3], Vch{K} | 68 397 | 110 905 | 160 800 |
| Tonaż kopaliny w chodniku [t], Tch{K} | 92 430 | 145 928 | 220 960 |
| Średni spąg pokładu w chodniku [m], srHsp | -687 | -624 | -609 |
| Średnia miąższość kopaliny [m], srMk | 2.3 | 1.2 | 2.0 |
| Średnia miąższość kamienia [m], srMp | 2.3 | 3.4 | 2.6 |
| Średnie nachylenie chodnika [o], srNch | 7 | 5 | 6 |
| Pozioma suma długości chodników [m], dl{2d} | 3743 | 7301 | 9219 |
| Pochyła suma długości chodników [m], dl{3d} | 3790 | 7334 | 9299 |
| Ilość chodników, Il. ch. | 17 | 19 | 35 |
| Śr. Upad [o] | 13 | 10 | 10 |
| Ciężar właściwy [g/cm3] | 1.35 | 1.32 | 1.37 |
| Średnia Msc Kopaliny [m] | 1.7 | 1.3 | 2.0 |
| Śr. Zapopielenie [%] | 10.0 | 8.4 | 12.5 |
| Śr. Zasiarczenie [%] | 0.76 | 0.55 | 0.60 |
| Szerokość chodnika [m] | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| Wysokość chodnika [m] | 4.6 | 4.6 | 4.6 |

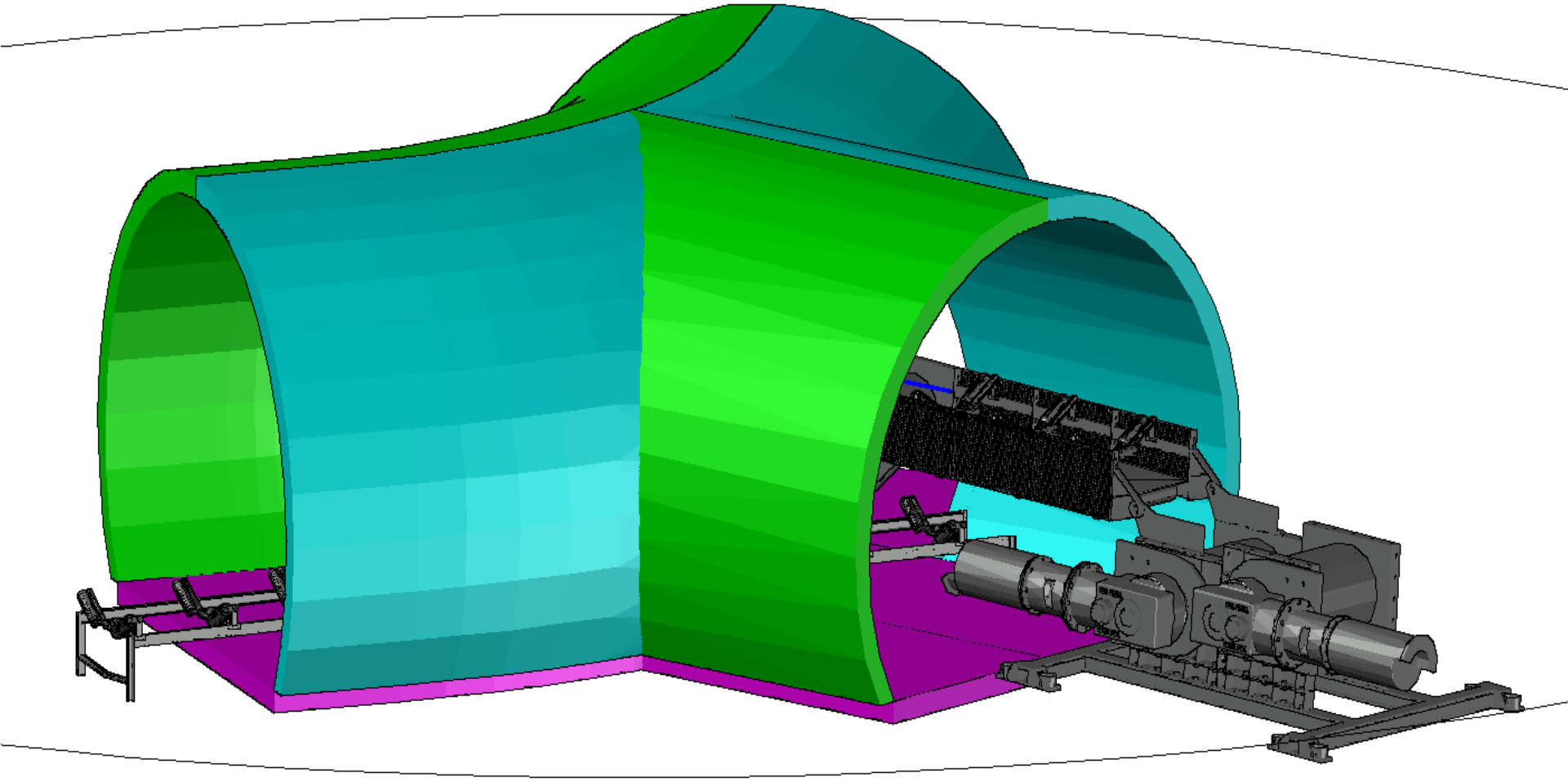
# Wizualizacja tam i urządzeń





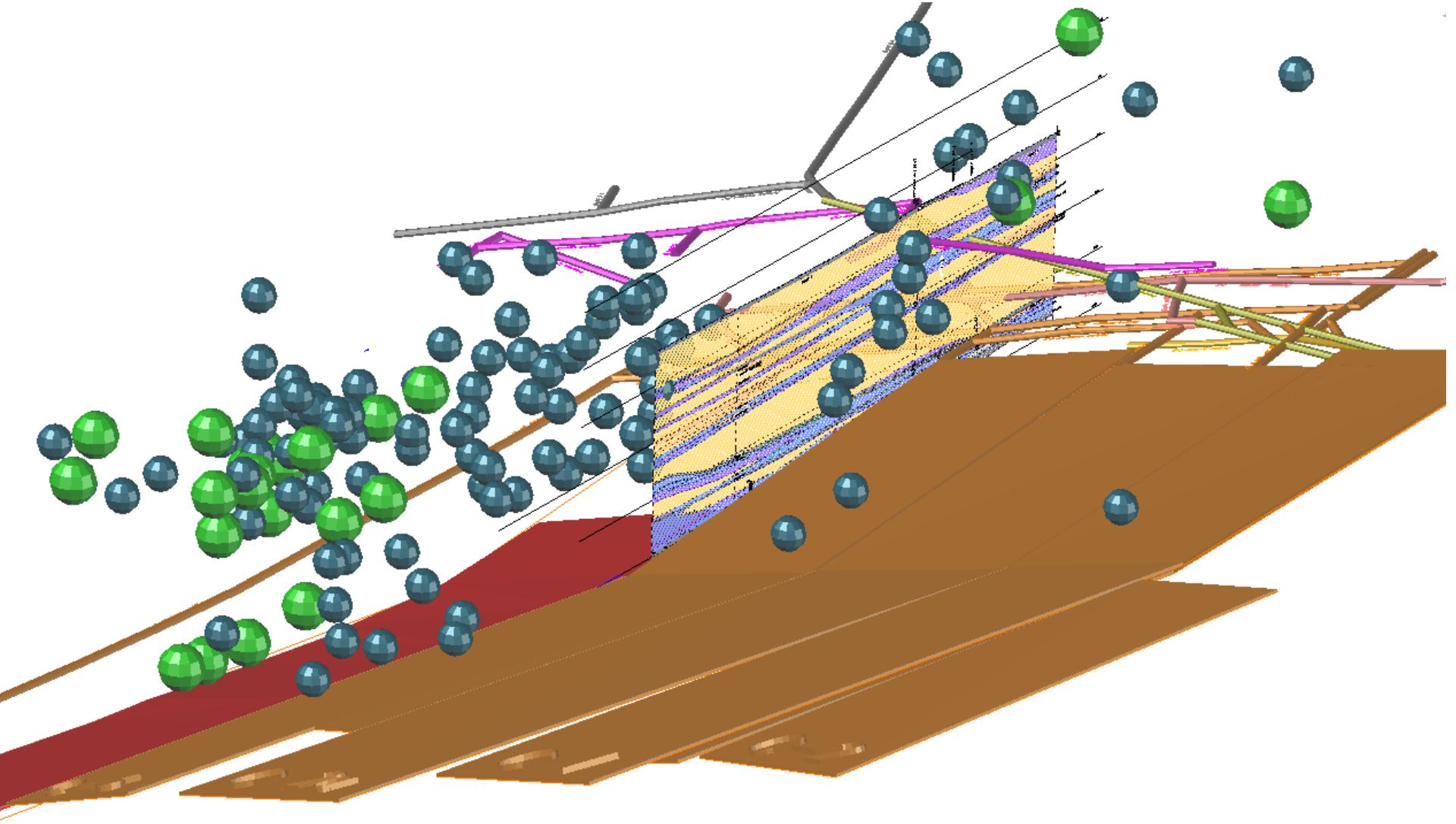


# Wizualizacja tam i urządzeń



(rys. Dariusz Owczarek)

# Wizualizacja wstrząsów i wyrobisk



# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

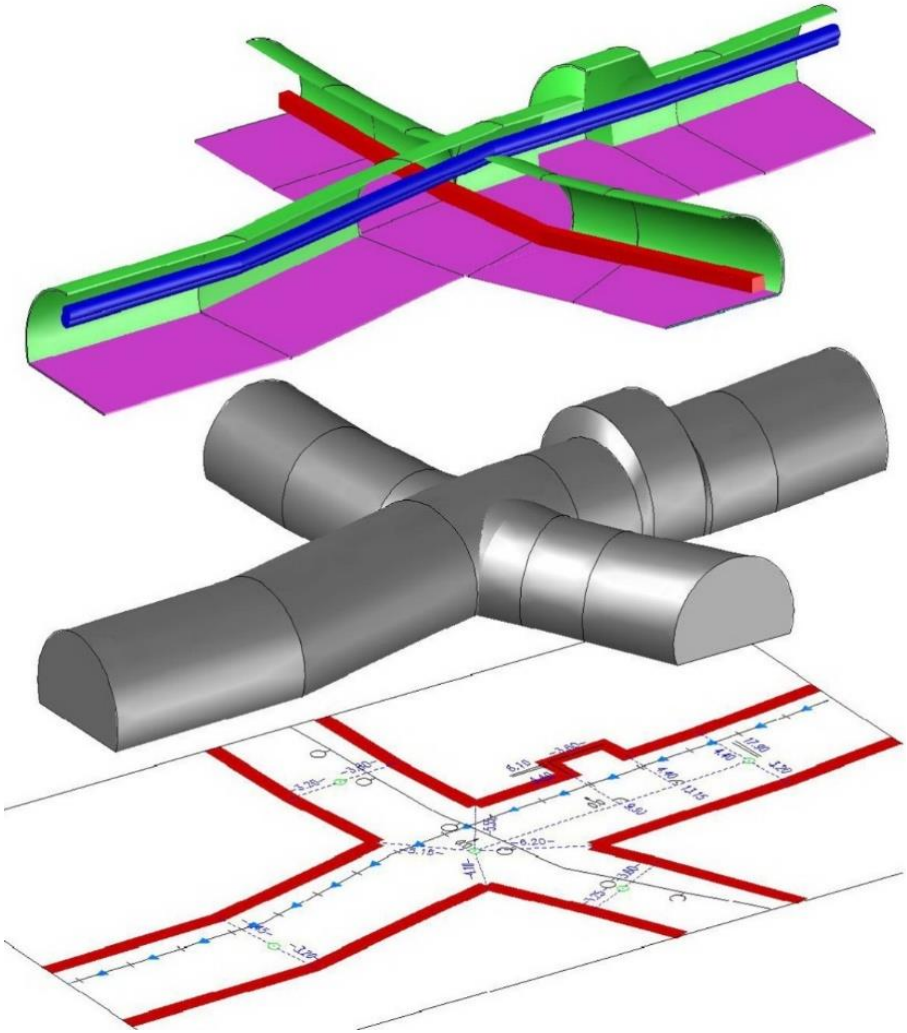
POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

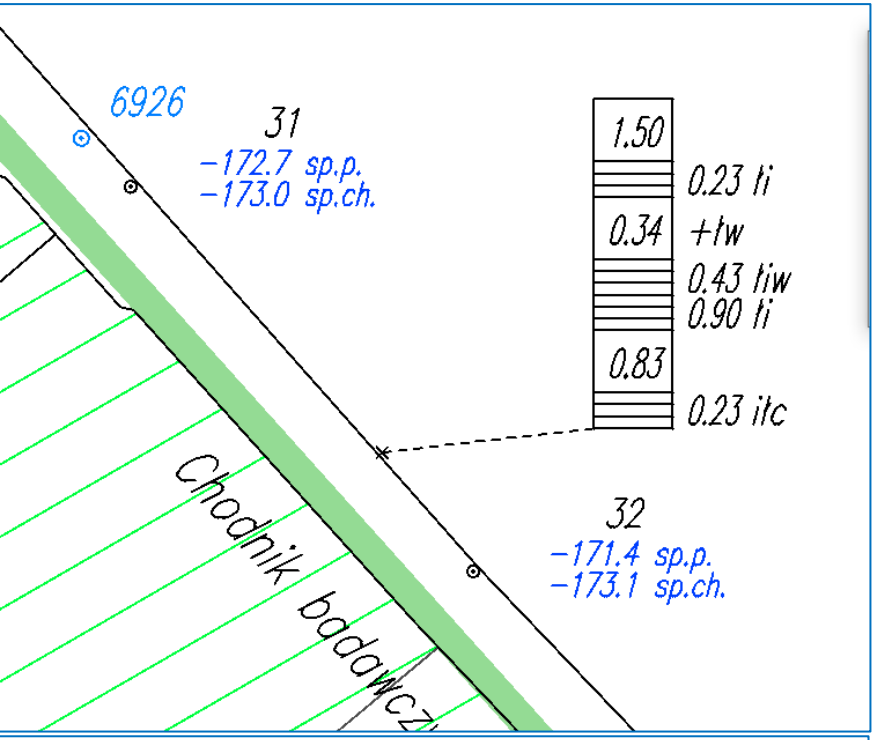
Leica Geosystems

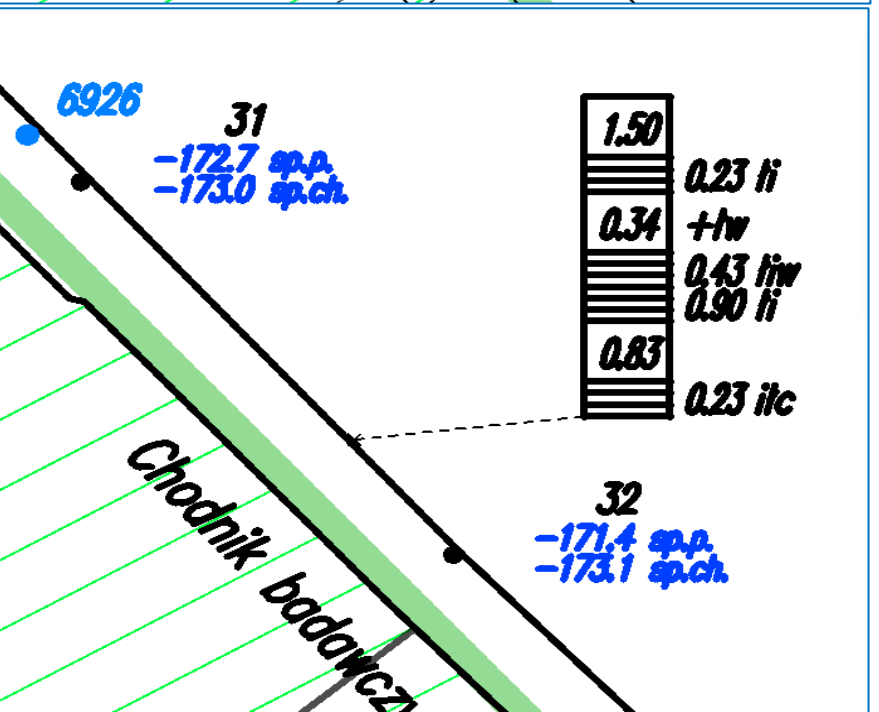
Politechnika Śląska

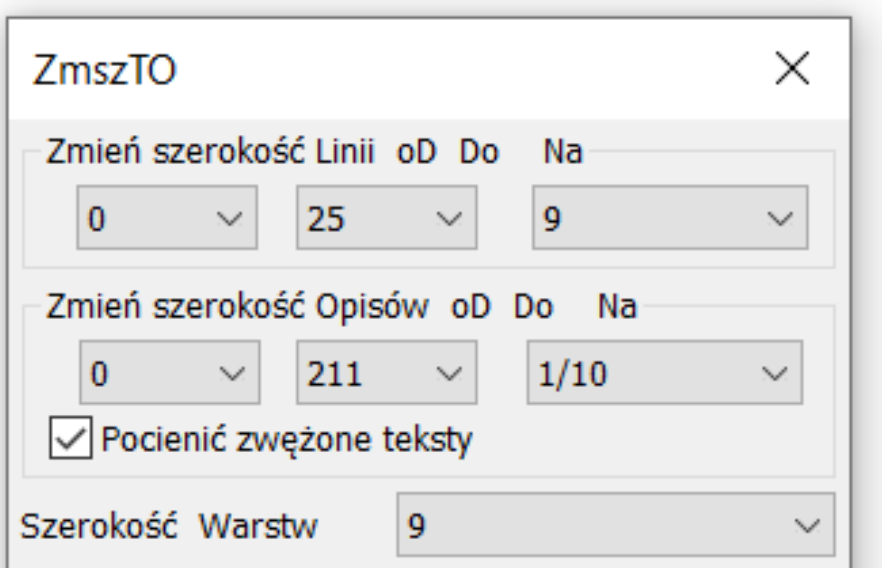
# Przygotowanie map do wydruku

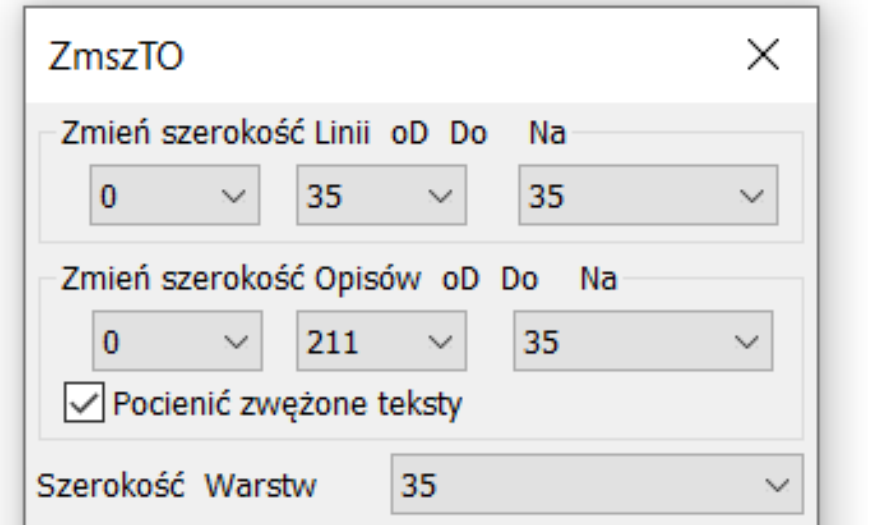


M. Poniewiera


6926
31
−172.7 sp.p.
−173.0 sp.ch.
1.50
0.23 li
0.34
+tw
0.43 liw
0.90 li
0.83
0.23 ilc
32
−171.4 sp.p.
−173.1 sp.ch.
Chodnik badawczy


6926
31
−172.7 sp.p.
−173.0 sp.ch.
1.50
0.23 li
0.34
+tw
0.43 liw
0.90 li
0.83
0.23 ilc
32
−171.4 sp.p.
−173.1 sp.ch.
Chodnik badawczy


ZmszTO
Zmień szerokość Linii oD Do Na
0
25
9
Zmień szerokość Opisów oD Do Na
0
211
1/10
Pocienić zwężone teksty
Szerokość Warstw
9

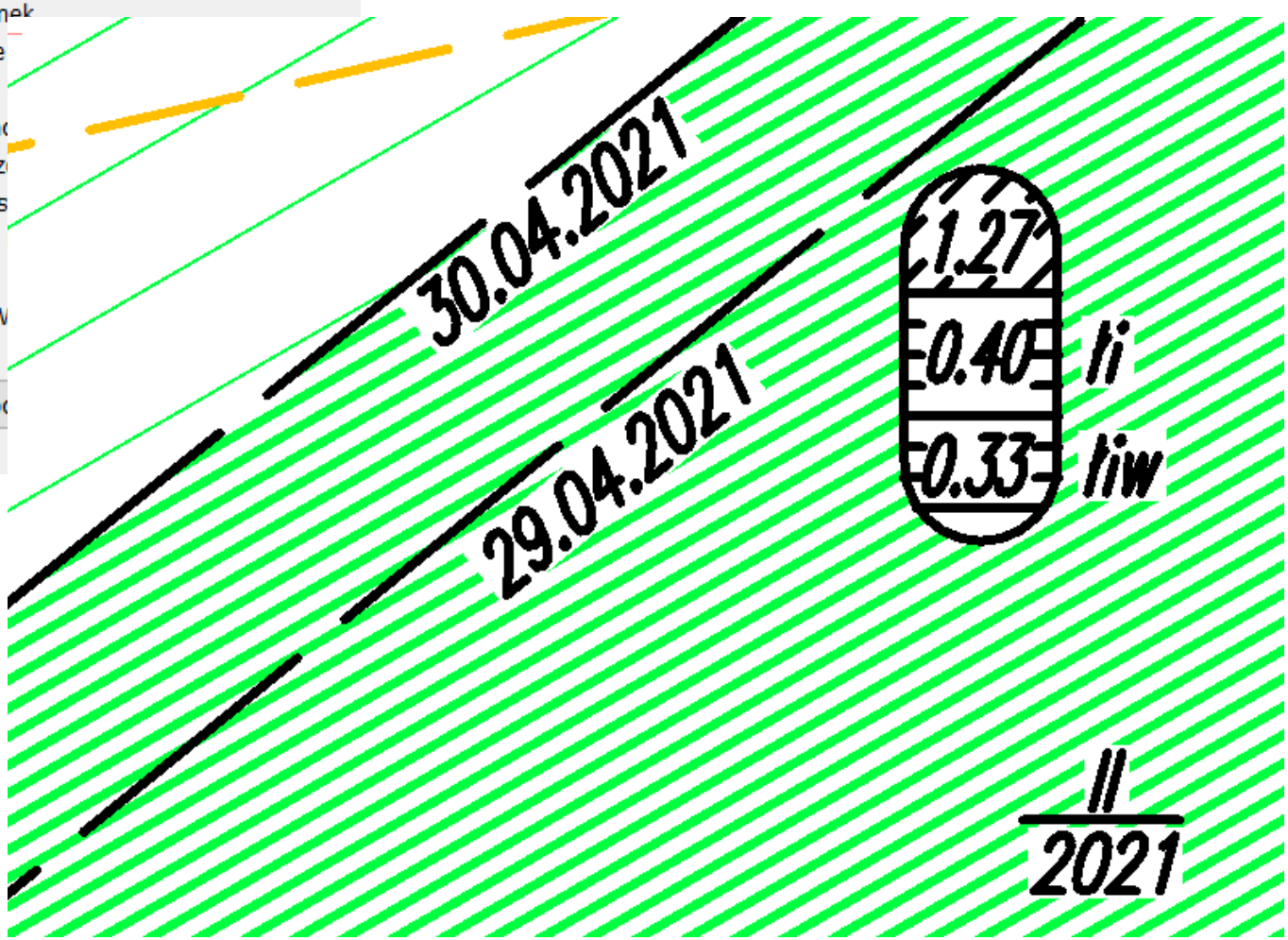

ZmszTO
Zmień szerokość Linii oD Do Na
0
35
35
Zmień szerokość Opisów oD Do Na
0
211
35
Pocienić zwężone teksty
Szerokość Warstw
35

WyplotWs

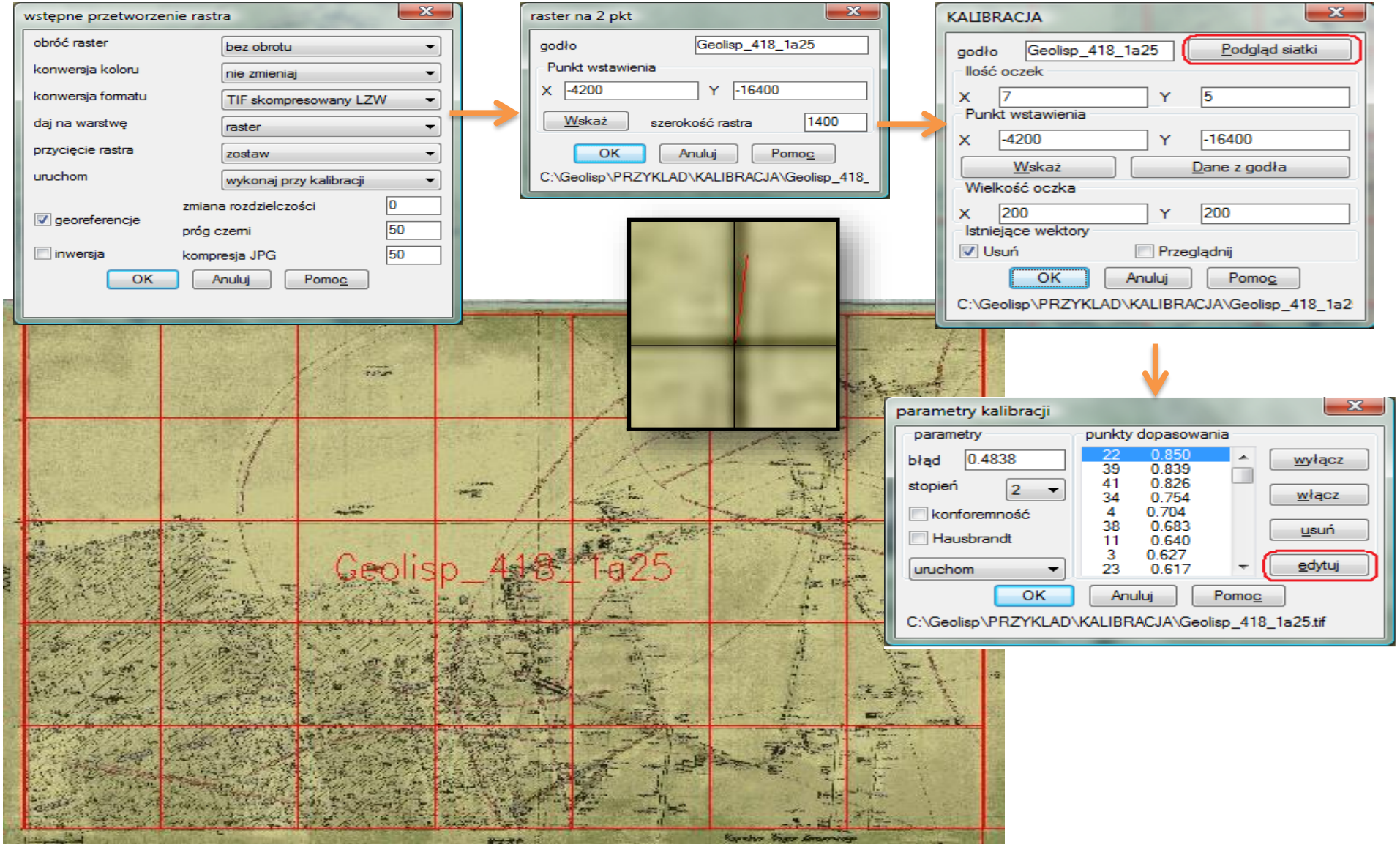
- [x] Ustala kolejność wyświetlania obiektów - KolejWa
- [x] Domyślna widoczność, linia i kolor warstw - WyplotWa
- [x] Szerokość linii opisów na 1/10 wysokosci - ZmSzT
- [x] Ukrywa tło pod miąższościami - Ukr-Msc
- [x] Poprawia krótkie uskoki, wymycia i inne linie - Popraw_Uskoki
- [x] Poprawia długie tamy - Popraw_Tamy
- [x] Podmienia wektor kierunku narastania grubości - Zam210
- [x] Ukrywa kreskowanie pod opisami - WyplotTek
- [ ] Zamienia kropkę na przecinek - NaPrzecinek
- [ ] Zamienia przecinek na kropkę - NaKropke
- [ ] Aktualizuje odnośniki - AktOdn
- [ ] Aktualizuje krzyżyk przy otworach i szybac
- [ ] Aktualizuje przekreslenia i ukrycia - A-prz
- [ ] Przedefiniowywuje wszystkie linie - RltWs
- [ ] Poprawia szerokość odnośnika i bloków -
- [ ] Przedefiniowywuje podkolorowania - Rlr
- [ ] Przedefiniowywuje wszystkie bloki - RebIV
- [ ] Usuwa przykrycia typu wipeout - UsUkr

OK Anuluj Pomoc

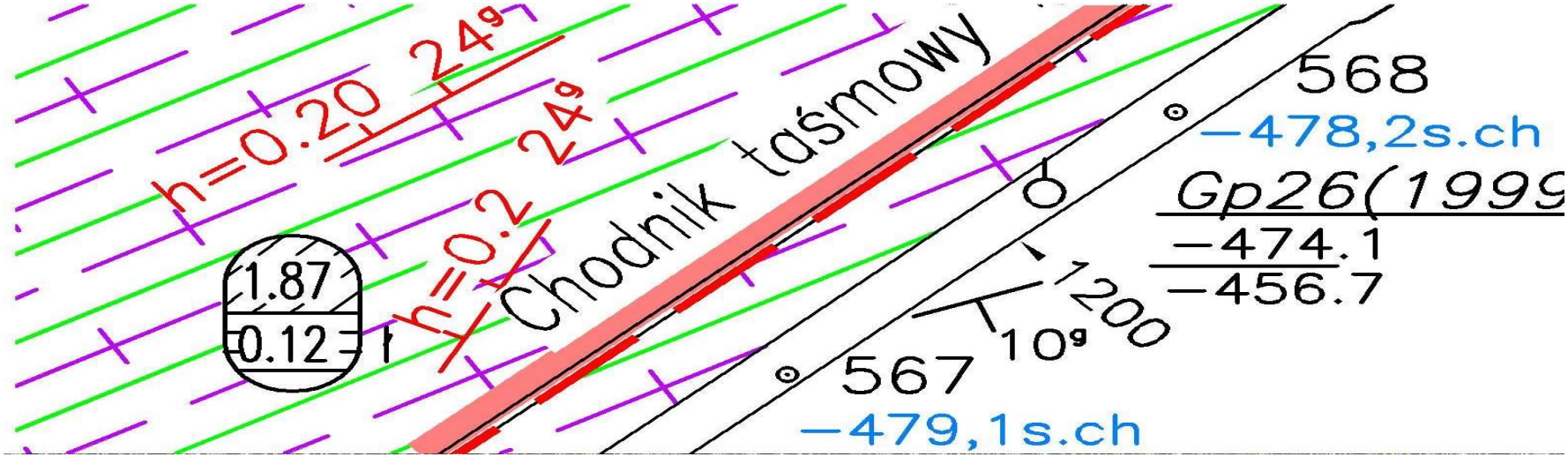
przygotowuje mapę do wyplotu

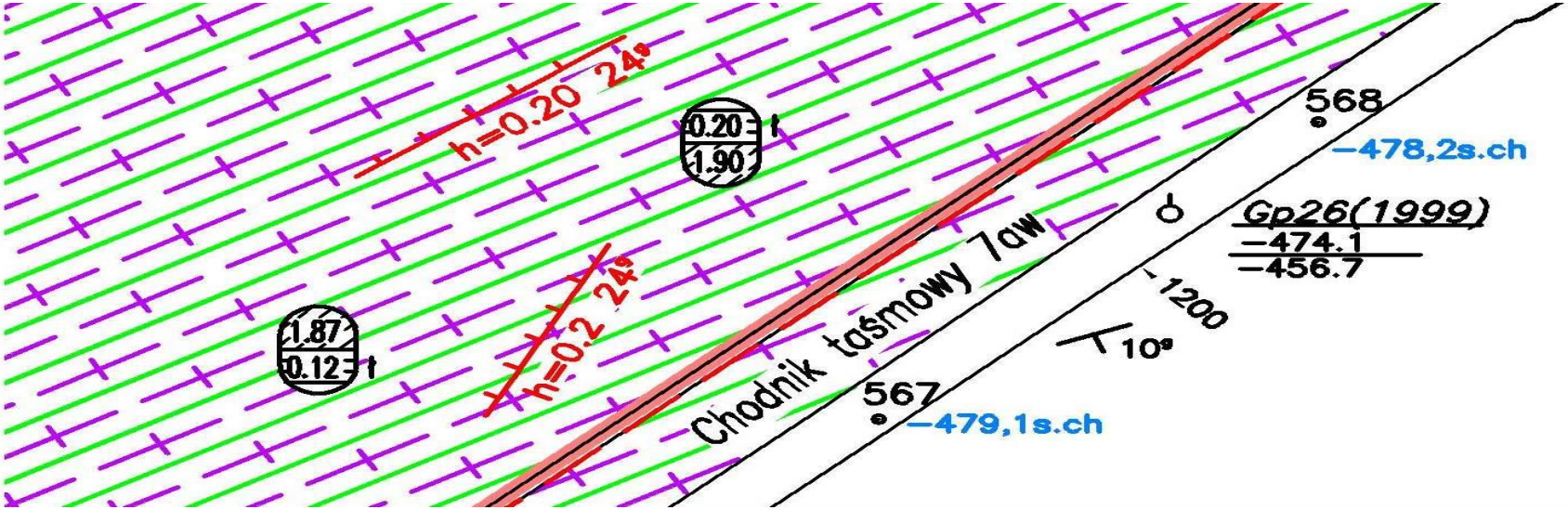


# Kalibracja rastra mapy pokładowej

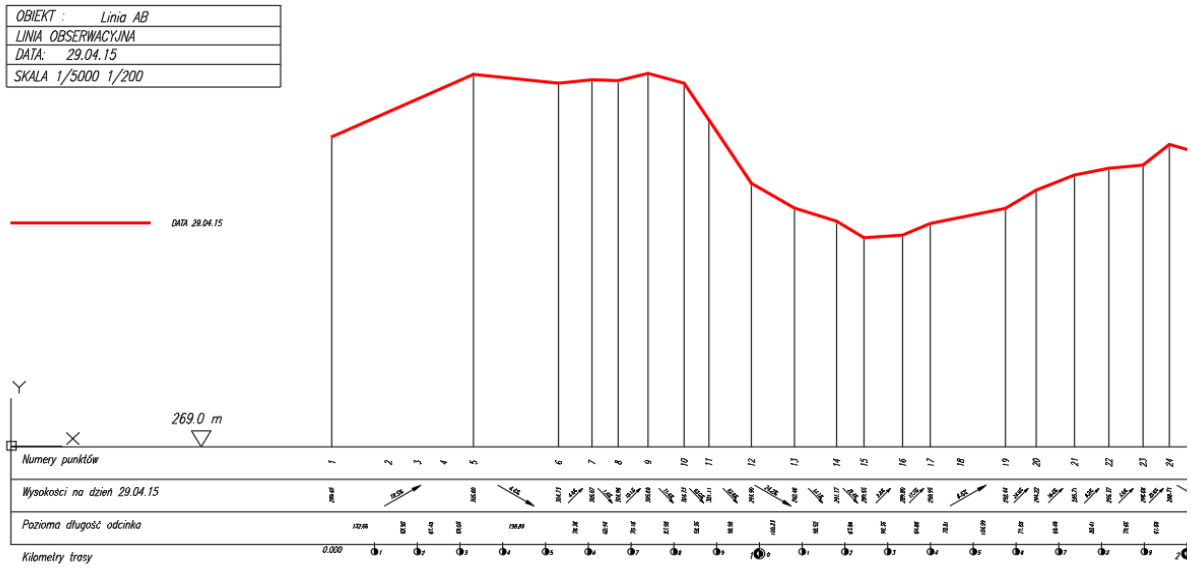


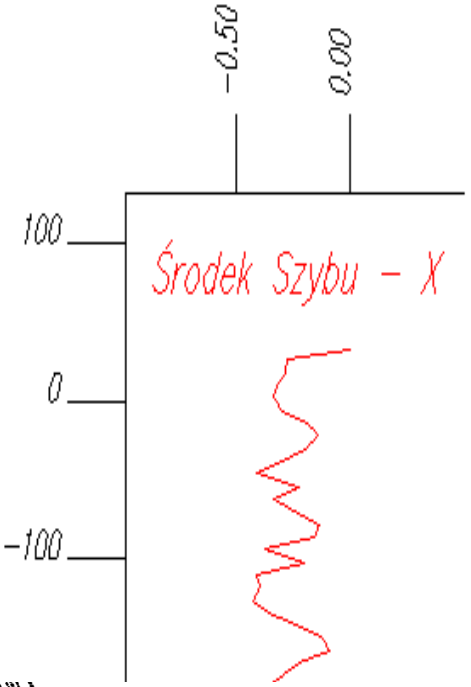
# Mapy pochodne

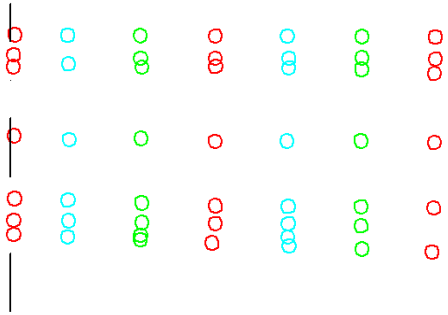


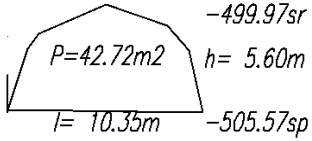



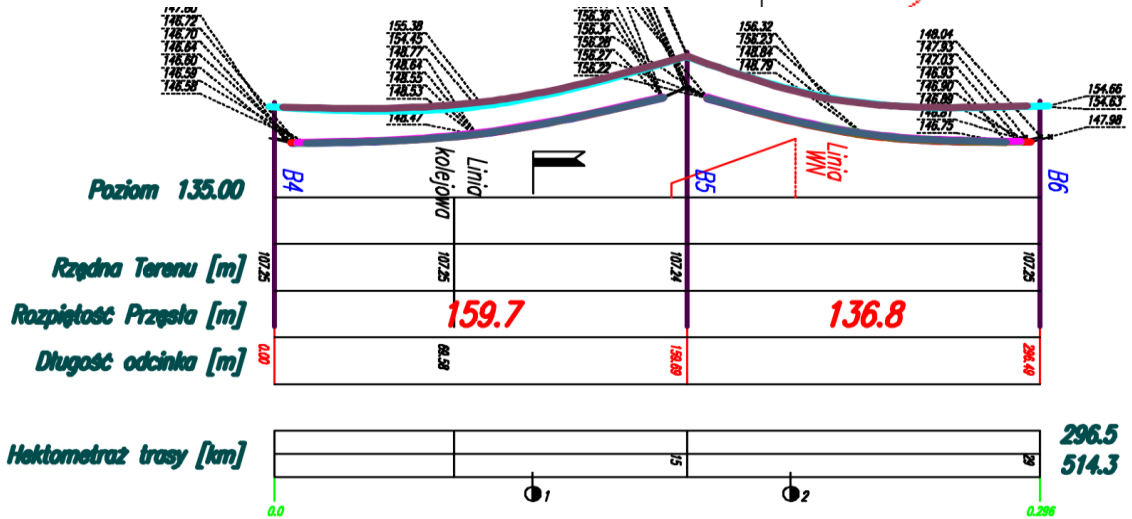
# Wykresy


OBIEKT : Linia AB
LINIA OBSERWACYJNA
DATA: 29.04.15
SKALA 1/5000 1/200
DATA 29.04.15
269.0 m
Numery punktów
Wysokości na dzień 29.04.15
Pozioma długość odcinka
Kilometry trasy


-0.50
0.00
100
0
-100
Środek Szybu - X




-499.97sr
P=42.72m2
h= 5.60m
l= 10.35m
-505.57sp


Poziom 135.00
Rzędna Terenu [m]
Rozpiętość Przęsła [m]
Długość odcinka [m]
Hektometraż trasy [km]
B4
B5
B6
Linia kolejowa
Linia WM
159.7
136.8
0.00
159.69
296.49
296.5
514.3
0.0
0.296

# KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

## 24 - 25 WRZEŚNIA 2021 R.

## „MAPY NUMERYCZNE W GÓRNICTWIE"

POD PATRONATEM NAUKOWYM
KATEDRY EKSPLOATACJI ZŁÓŻ POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

GEO LISP

Leica Geosystems

Politechnika Śląska