



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Generalne zasady odkrywkowej eksploatacji złóż

dr inż. Maciej Zajączkowski

Katedra Inżynierii Górniczej i Bezpieczeństwa Pracy
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami

Krótko o mnie...

dr inż. Maciej Zajączkowski



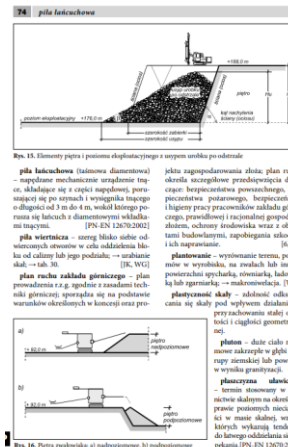
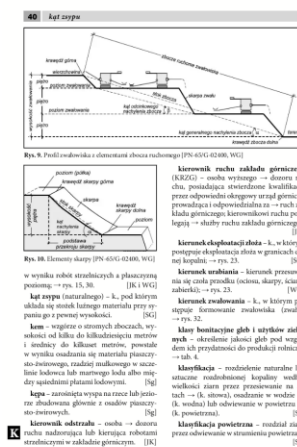
A-4, II p. pok. 218
maciejz@agh.edu.pl



Adiunkt w Katedrze Inżynierii Górniczej i Bezpieczeństwa Pracy,
Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

- * kierownik studiów podyplomowych „Górnictwo odkrywkowe”
- * członek KT227 ds. Górnictwa Odkrywkowego w Polskim Komitecie Normalizacyjnym
- * członek Sekcji Technologii Górniczych Komitetu Górnictwa Polskiej Akademii Nauk
- * członek Zespołu Krajowego CKE ds. kwalifikacji zawodowych GIW.03 i GIW.07
- * członek zarządu „Fundacja Nauka i Tradycje Górnicze”

16 lat doświadczenia w projektowaniu kopalń odkrywkowych (współpraca m.in. z PGE S.A., ZE PAK S.A., PCC Power Gubin, FAMUR S.A., Holcim Group, KGHM Polska Miedź S.A., Sierra Gorda SCM, LODE Polska Sp. z o.o., DB Cargo S.A., Cemex Polska Sp. z o.o., PricewaterhouseCoopers Poland Sp. z o.o., Knauf Sp. z o.o., Grupa Atlas, Cersanit S.A.)



Czy działalność górnicza jest działalnością gospodarczą?

Działalnością gospodarczą jest zorganizowana działalność zarobkowa, wykonywana we własnym imieniu i w sposób ciągły
(art. 3 ustawy z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców [Dz.U. z 2018 poz. 646 wraz z późn. zm.]



Działalność górnicza



O nas Produkty Aktualności Ciekawostki Kariera Kontakt



Asortyment Frakcja Cena netto zł/t

Premium

Grysy

Grys porfirowy	16 – 22	91,00
Grys porfirowy	8 – 16	91,00
Grys porfirowy	11 – 16	86,00
Grys porfirowy	8 – 11	99,00
Grys porfirowy	2 – 8	99,00
Grys porfirowy	0 – 4	63,00

Tłuczeń

Tłuczeń porfirowy (drogowy)	31,5 – 63	82,50
Tłuczeń porfirowy (kolejowy)	31,5 – 50	82,50

Kliniec

Kliniec porfirowy	4 – 31,5	84,00
-------------------	----------	-------

Niesorty

Niesort porfirowy	0 – 31,5	66,00
-------------------	----------	-------

Godziny sprzedaży kruszywa:

Poniedziałek:	6:00 - 18:00
Wtorek:	6:00 - 18:00
Środa:	6:00 - 18:00
Czwartek:	6:00 - 18:00
Piątek:	6:00 - 18:00

Asortyment Frakcja Cena netto zł/t

Premium

Grysy

Grys diabazowy	11 – 16	
Grys diabazowy	5 – 11	
Grys diabazowy	2 – 5	
Grys diabazowy (płatany)	2 – 5	165,00
Grys diabazowy (mieszanka)	0 – 4	62,00

Niesorty

Niesort	0 – 16	62,00
---------	--------	-------

Pozostałe

Kamień gabionowy (dekoracyjny)	63 – 180	220,00
--------------------------------	----------	--------

Standard

Niesort

Niesort	0 – 31,5	59,00
Niesort	0 – 63	59,00

kruszywo drobne w/2 mm

Ziemia nadkładowa gat. I

W cenniku nie ma kopaliny!

Asortyment →

Cena (netto)

mm	73 zł / tona
5 mm	73 zł / tona
3 mm gat. II	60 zł / tona
kruszywo drobne w/2 mm	36 zł / tona
Ziemia nadkładowa gat. I	25 zł / tona

Działalność górnicza

przychody

koszty

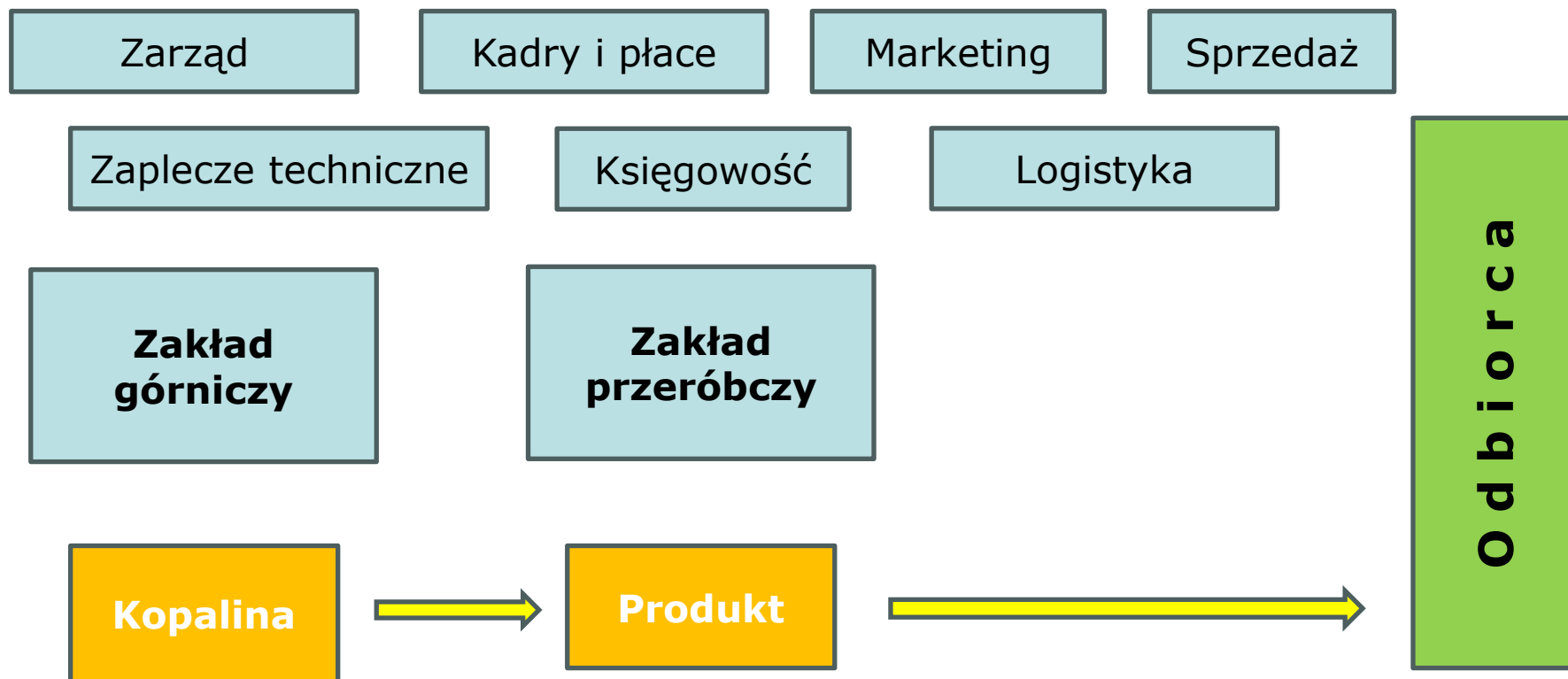
- z podstawowej działalności operacyjnej
- z pozostałej działalności operacyjnej
- z działalności finansowej

- z podstawowej działalności operacyjnej
- z pozostałej działalności operacyjnej
- z działalności finansowej

zysk / strata

Działalność górnicza

Przedsiębiorca



Działalność górnicza

Specyfika działalności górniczej polega na produkcji i sprzedaży **materiałów masowych**, stosunkowo tanich w jednostce, a jednocześnie ciężkich i objętościowych.

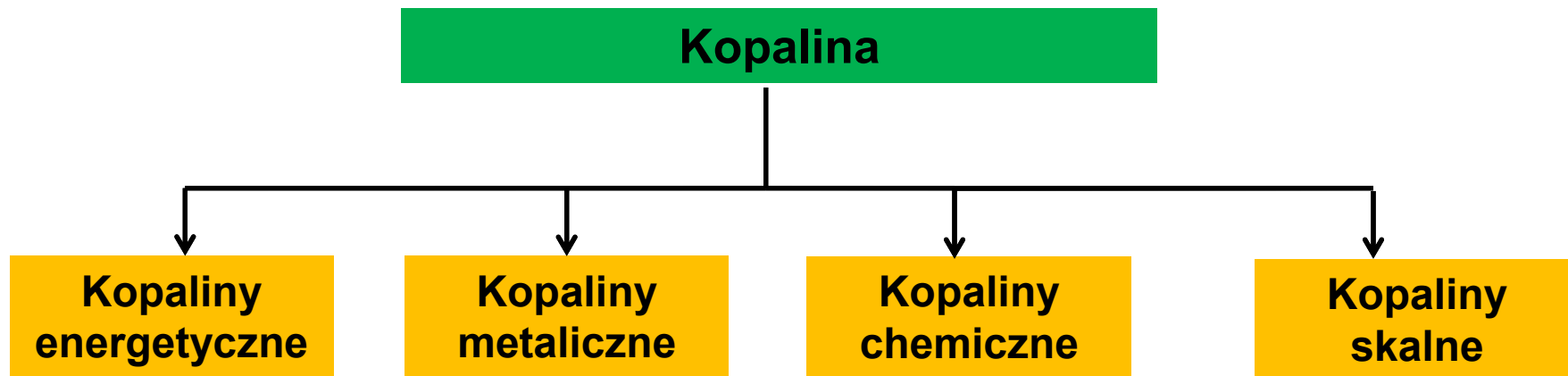
To sprawia, że oprócz ceny i jakości tych produktów, kluczowym czynnikiem są **koszty transportu** do odbiorcy.

Typowa struktura kosztów rodzajowych w kopalni odkrywkowej piasku

Koszty rodzajowe	Udział
Amortyzacja	15%
Zużycie materiałów i energii	25%
Usługi obce	15%
Podatki i opłaty	7%
Wynagrodzenia	30%
Ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia	7%
Pozostałe koszty rodzajowe	1%

Działalność górnicza w Polsce

Ważniejsze kopaliny wydobywane w Polsce (2024)



GAZOWE

- Gaz ziemny
- Metan

CIEKŁE

- Ropa naftowa

STAŁE

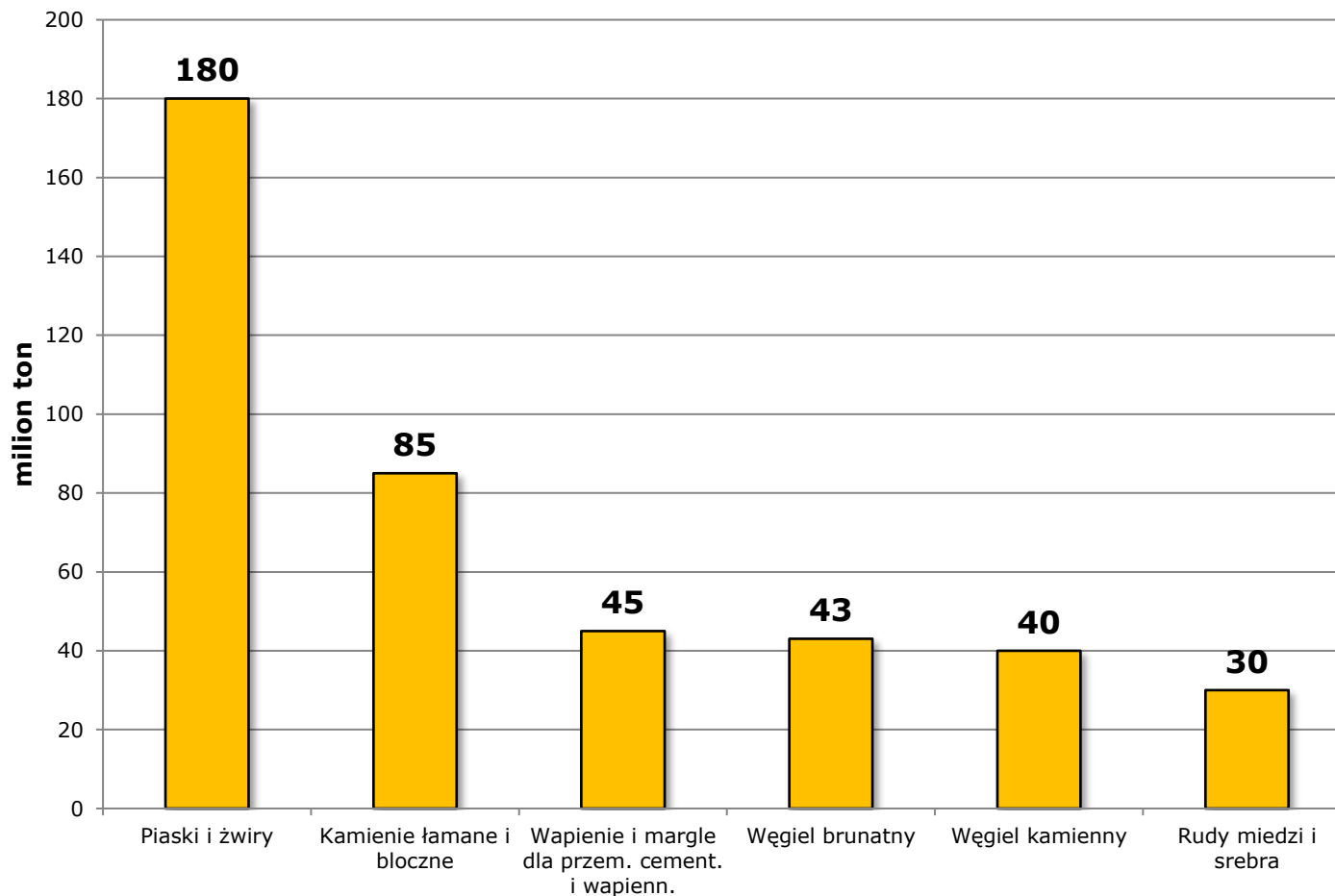
- Węgiel kamienny
- Węgiel brunatny

- Rudy miedzi i srebra

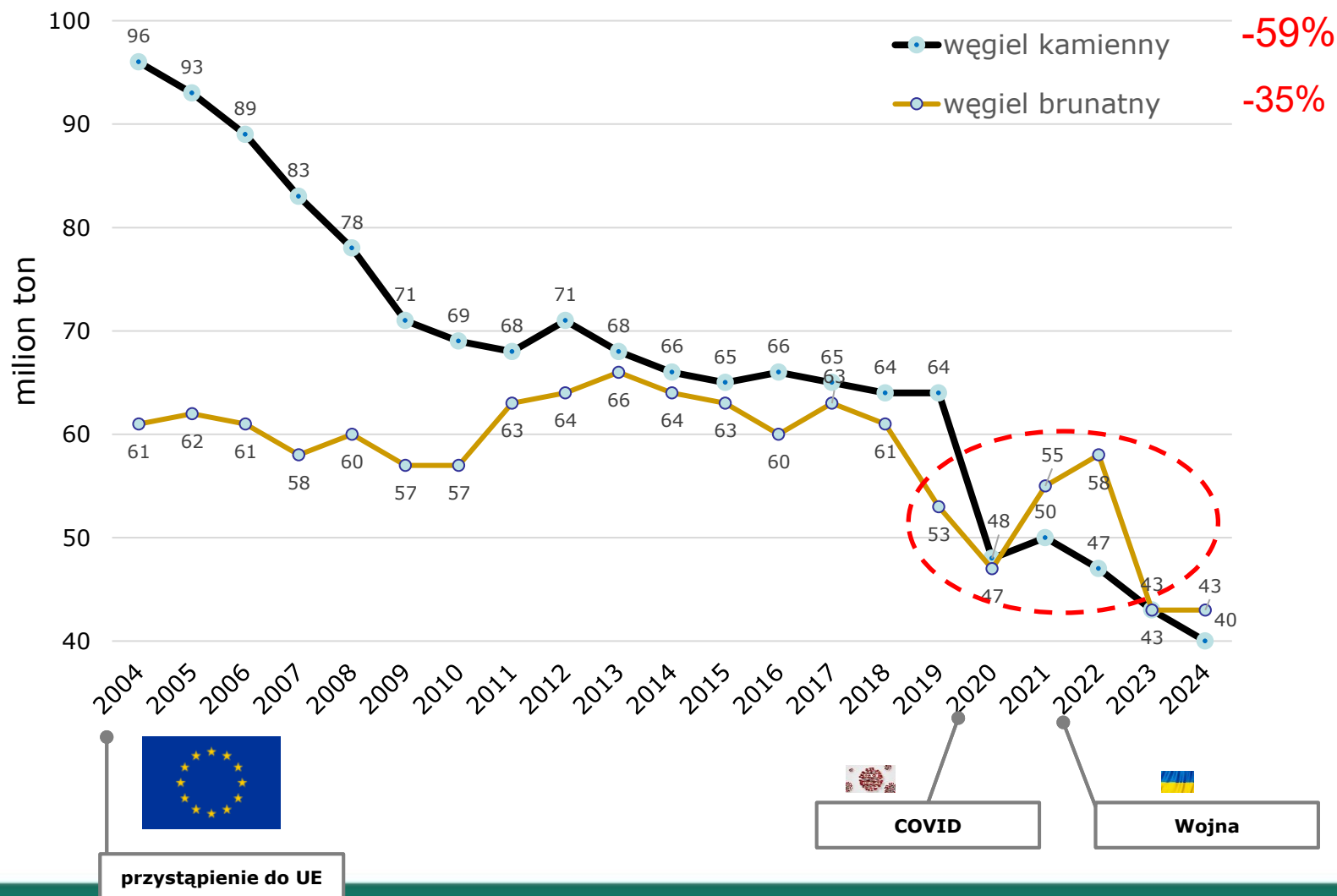
- Siarka
- Sól kamienna

- Piaski i żwiry
- Wapienie
- Margle
- Dolomity
- Granit
- Bazalt
- Surowce ilaste
- Gips i anhydryt
- Torf
- i inne

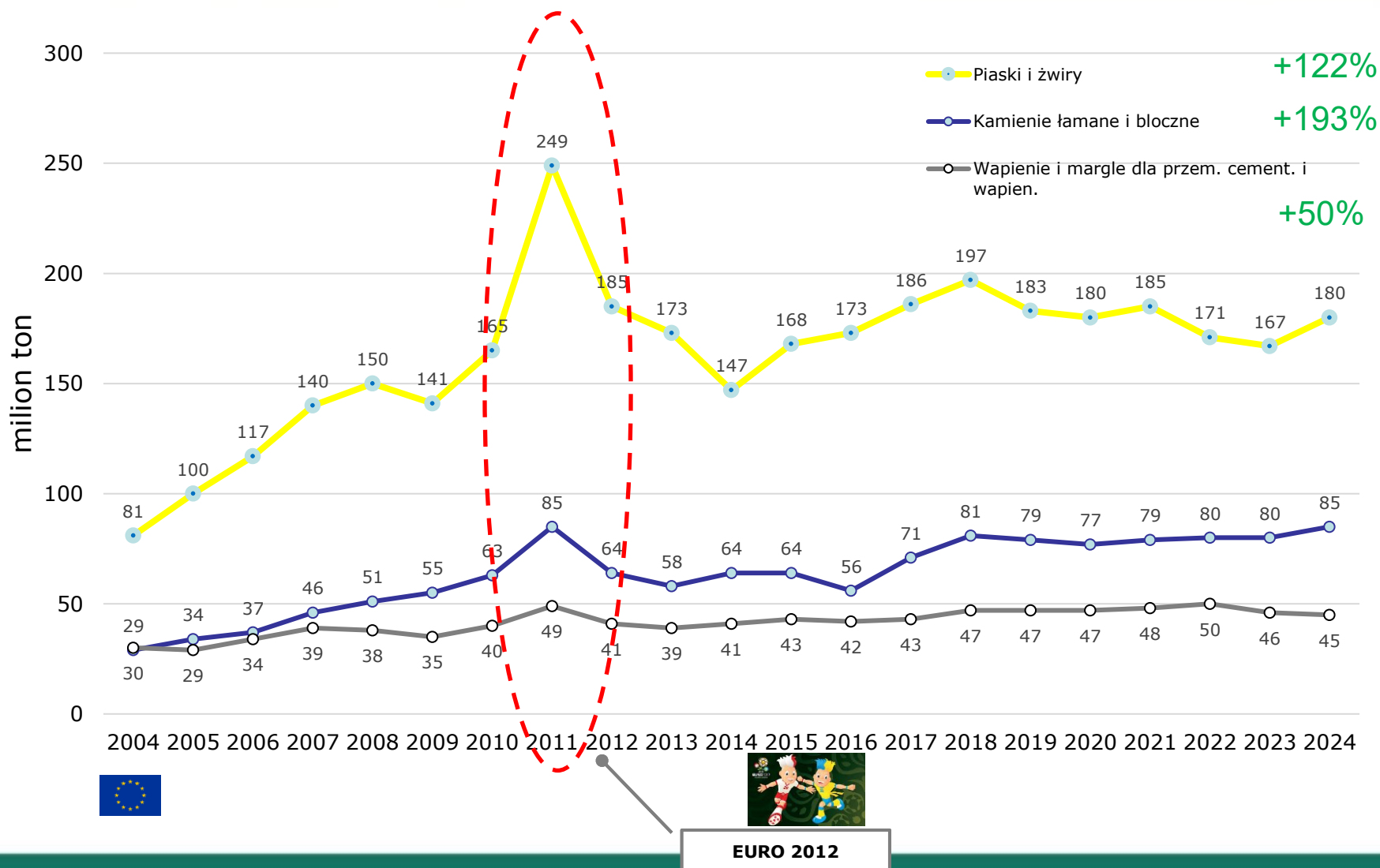
Największe wydobywanie kopalin w Polsce (2024)



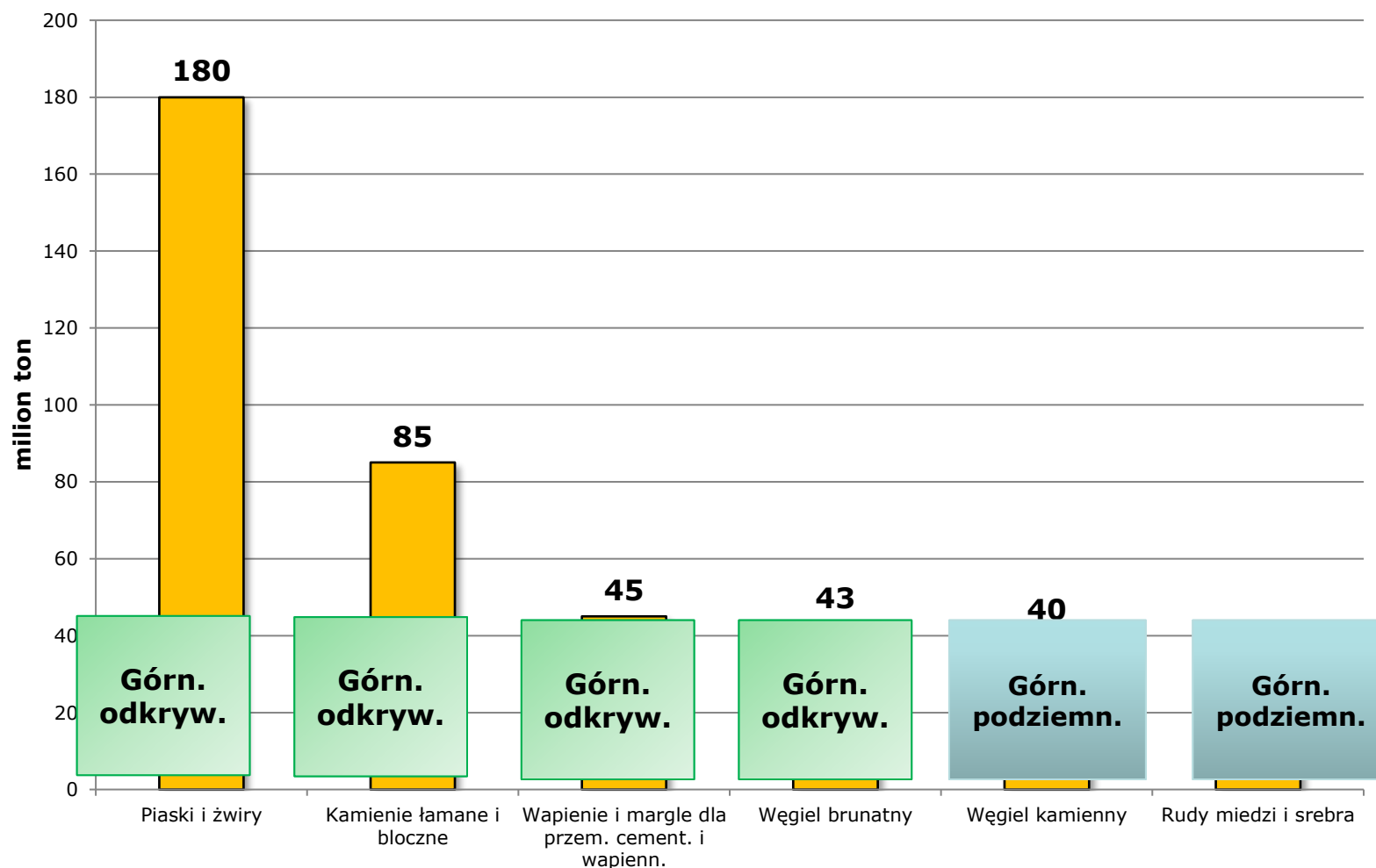
Trendy wydobywania kopalin (2004-2024)



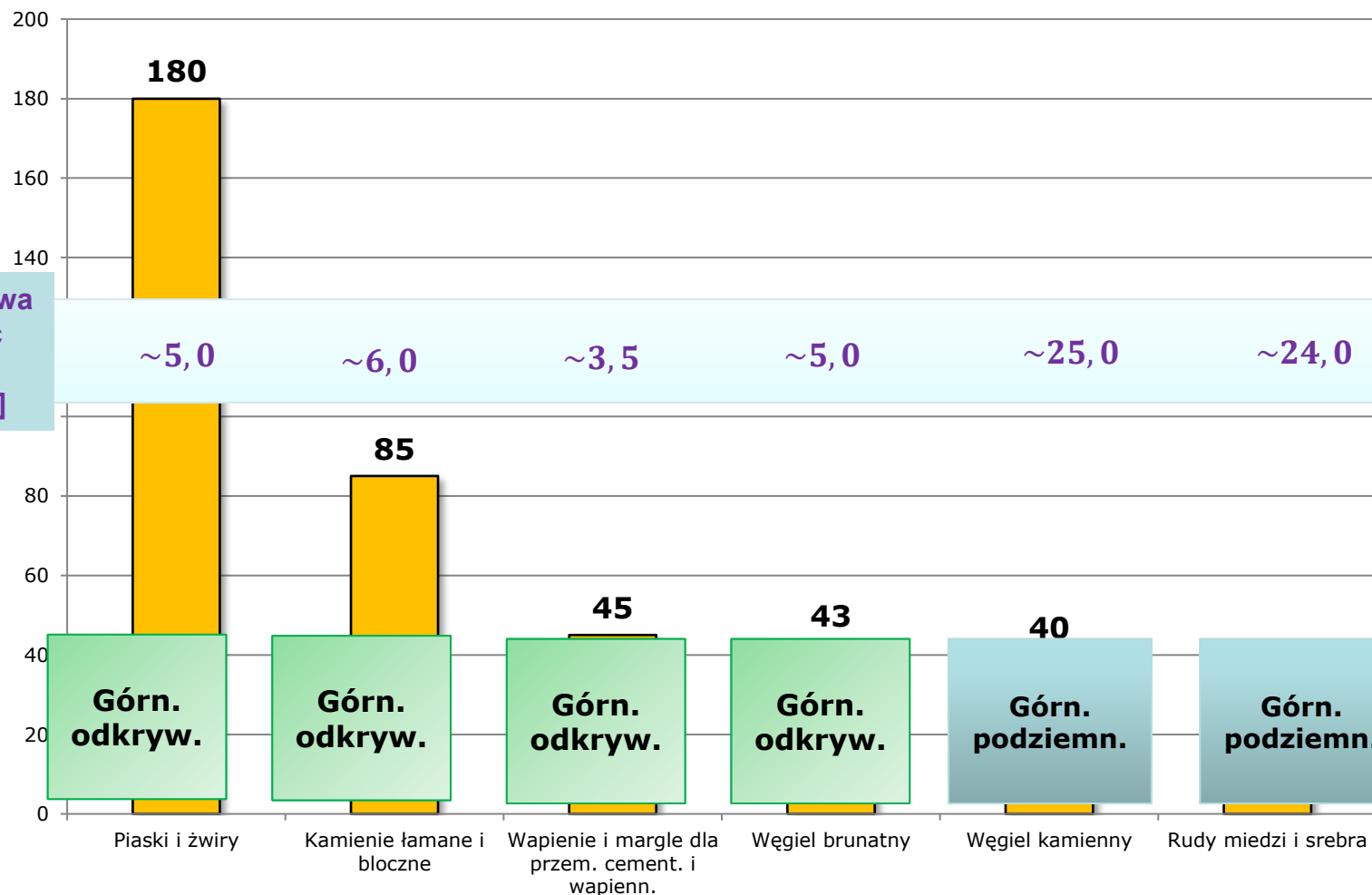
Trendy wydobywania kopalin (2004-2024)



Metody wydobywania kopalin (2024)



Metody wydobywania kopalin (2024)



szacunkowa
wartość
ryнку
[mld zł]

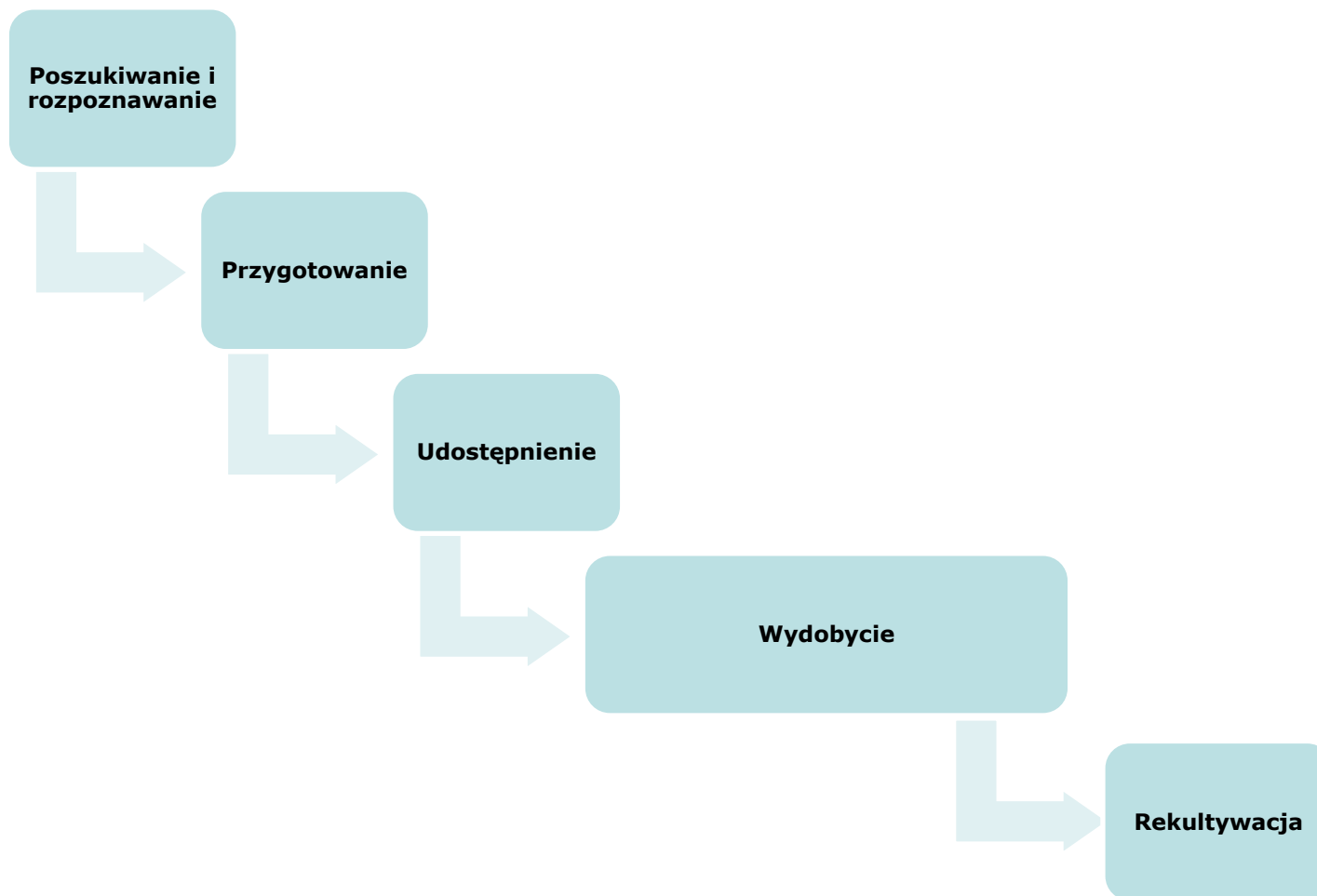
mld zł

Liczba zakładów górniczych w Polsce (2024)

Kopalina	Liczba zakładów górnich
węgiel kamienny	22
węgiel brunatny	5
rudy miedzi i srebra	3
ropa naftowa i gaz ziemny	9
sól kamienna	1
surowce skalne	7322

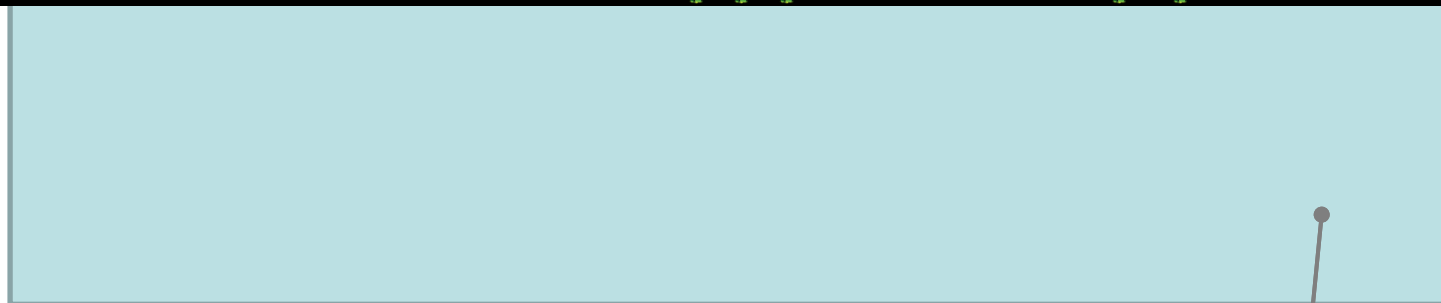
Etapy projektu górniczego

Etapy projektu górniczego



Etapy eksploatacji odkrywkowej

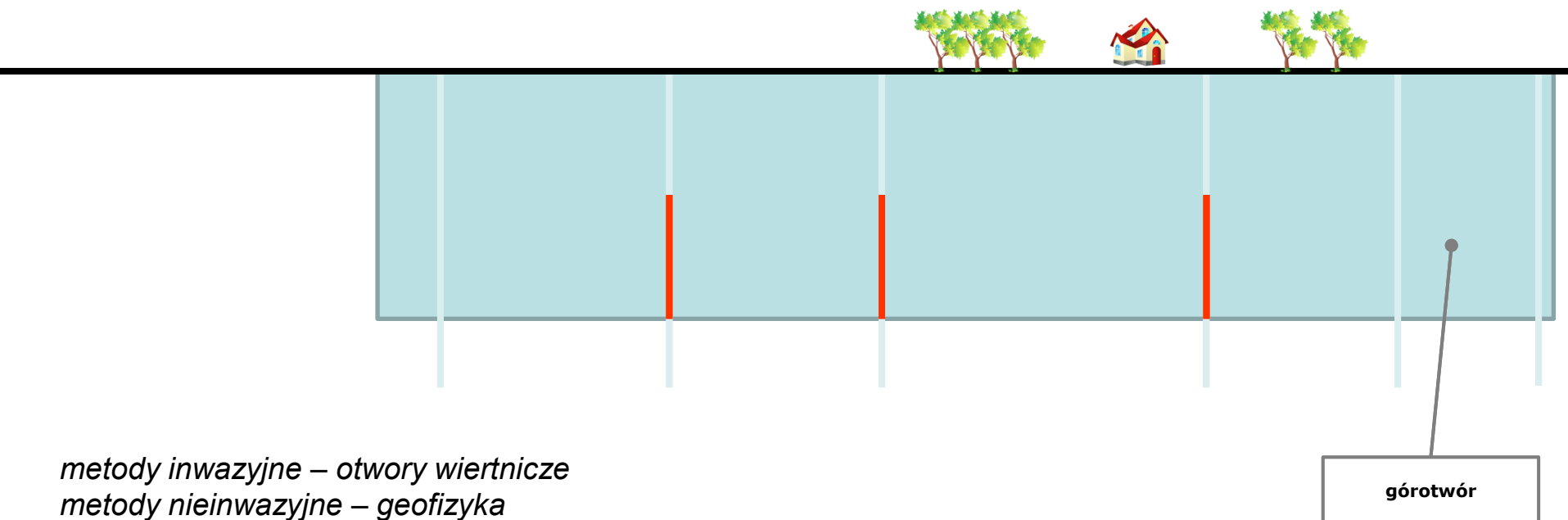
1. Poszukiwanie i rozpoznawanie



górotwór

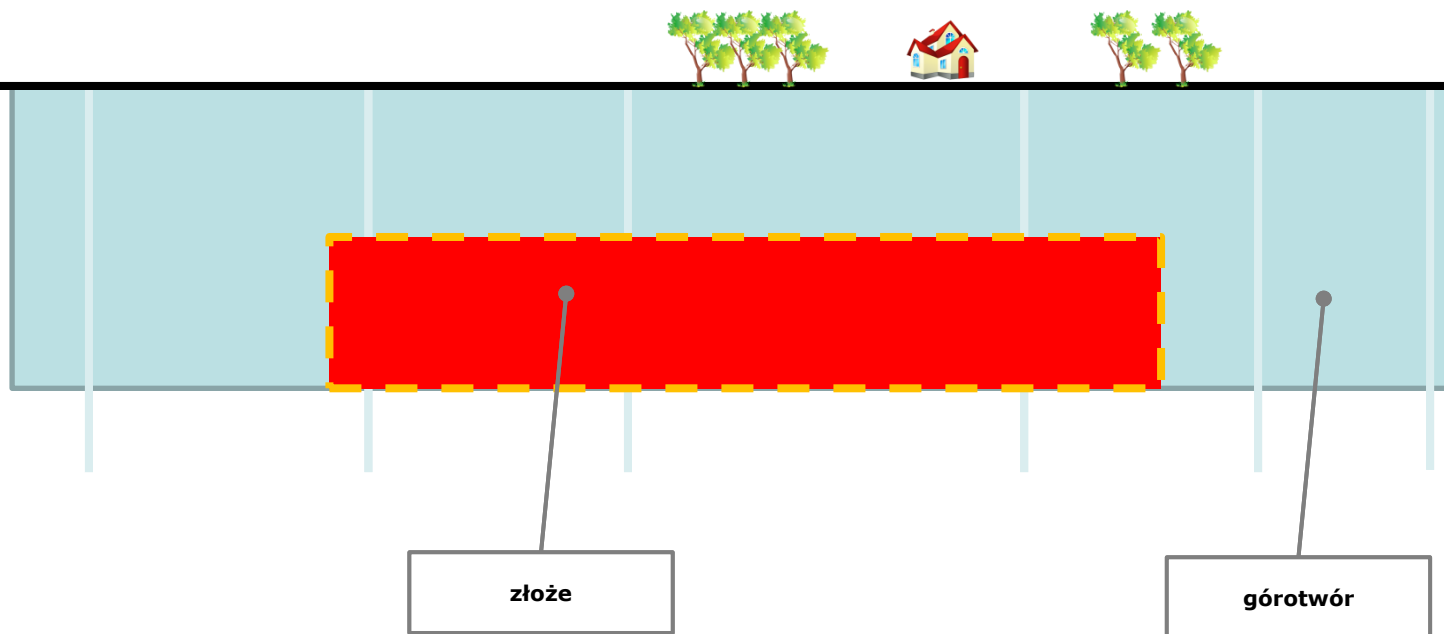
Etapy eksploatacji odkrywkowej

1. Poszukiwanie i rozpoznawanie



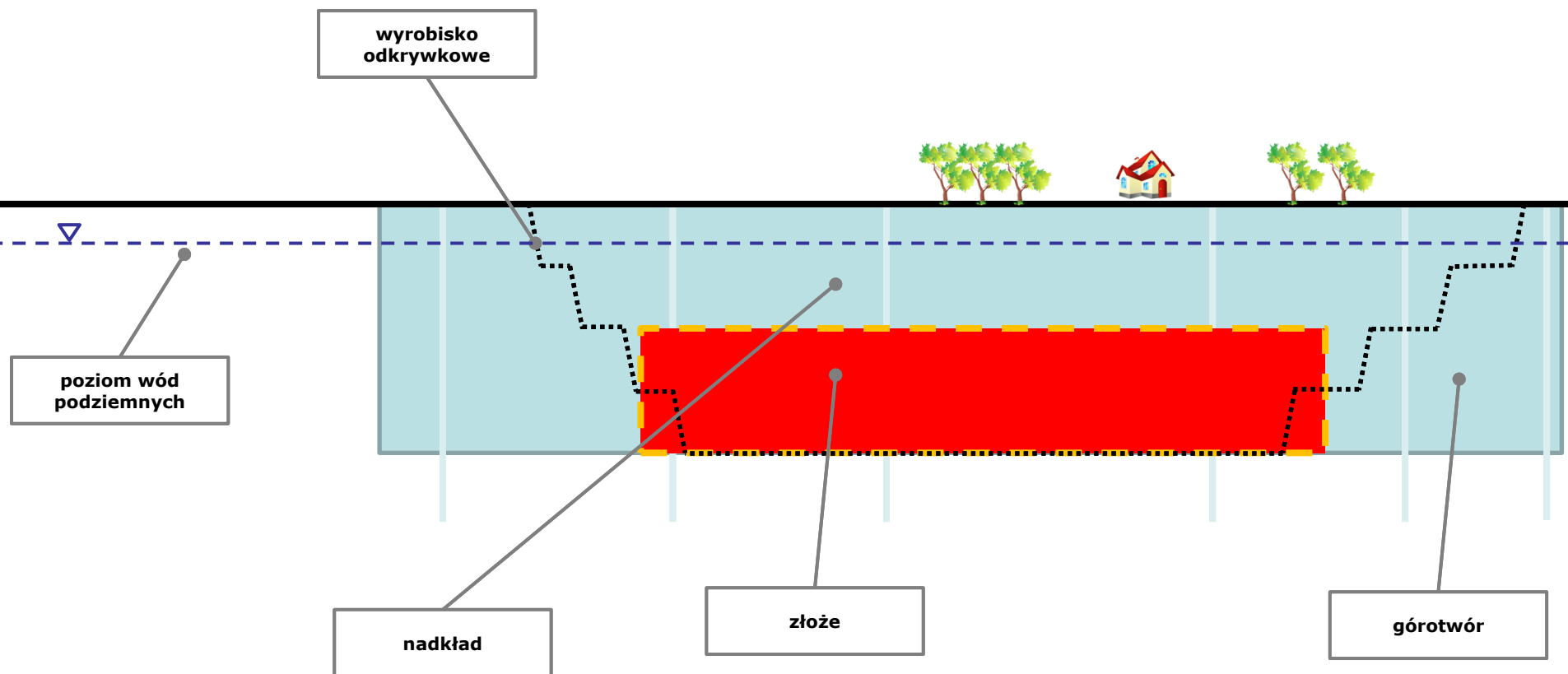
Etapy eksploatacji odkrywkowej

1. Poszukiwanie i rozpoznawanie



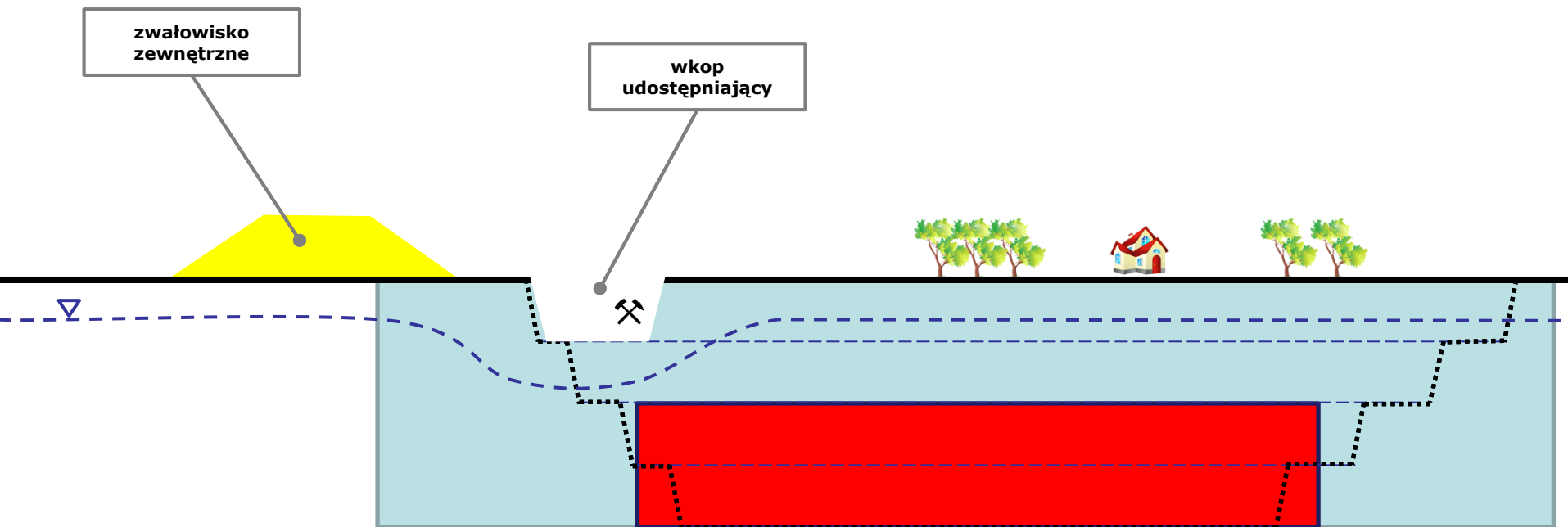
Etapy eksploatacji odkrywkowej

2. Przygotowanie



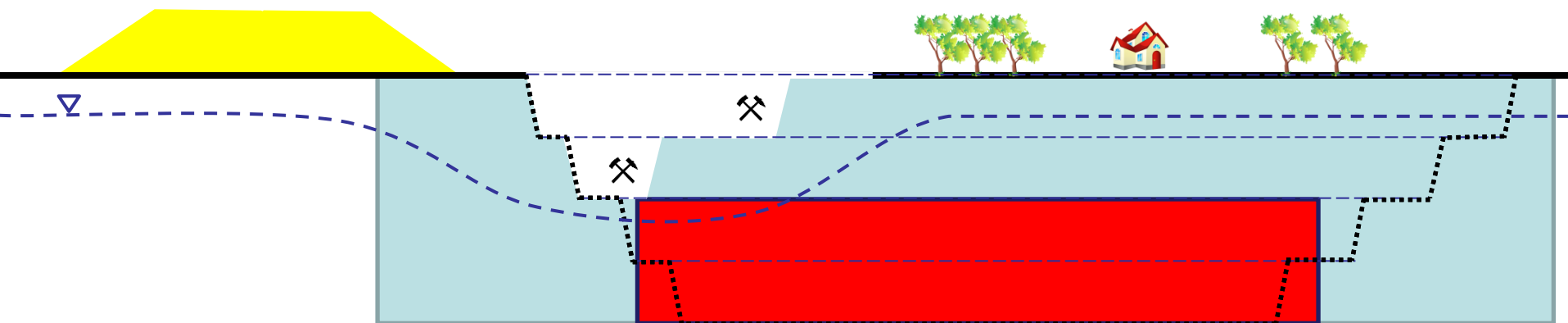
Etapy eksploatacji odkrywkowej

3. Udostępnienie



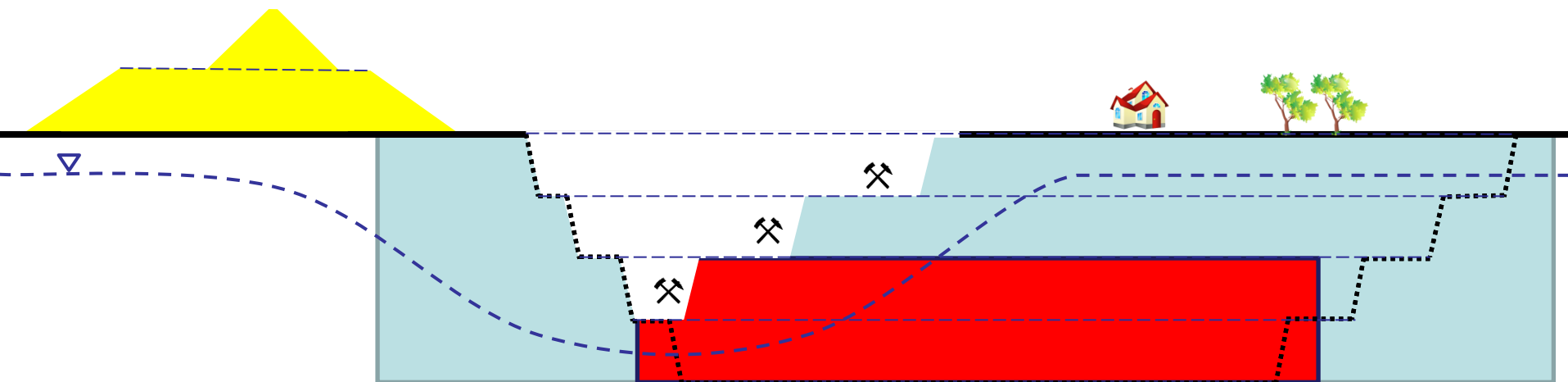
Etapy eksploatacji odkrywkowej

3. Udostępnienie



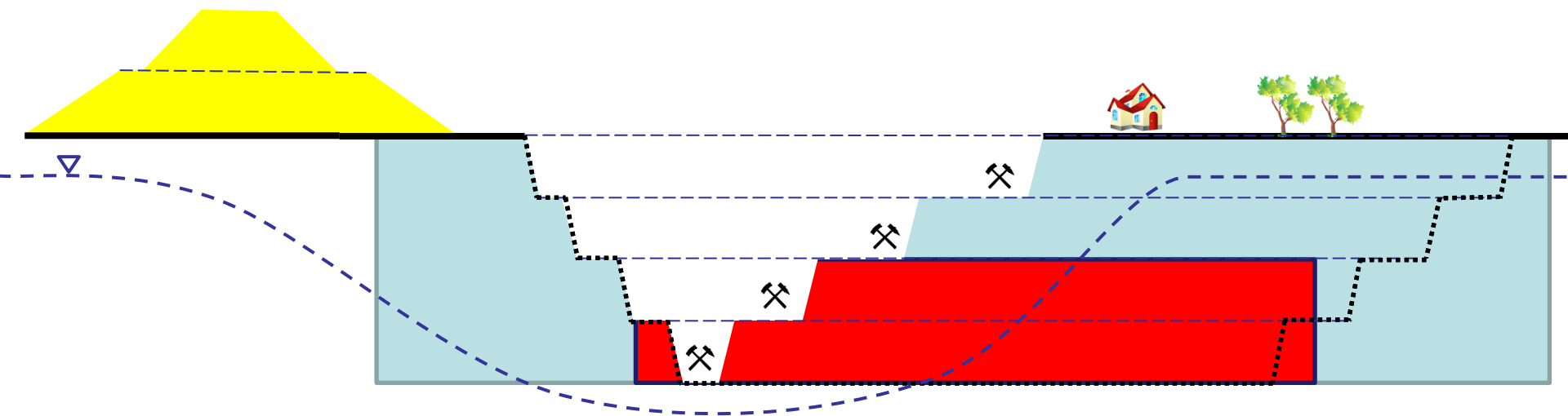
Etapy eksploatacji odkrywkowej

3. Udostępnienie



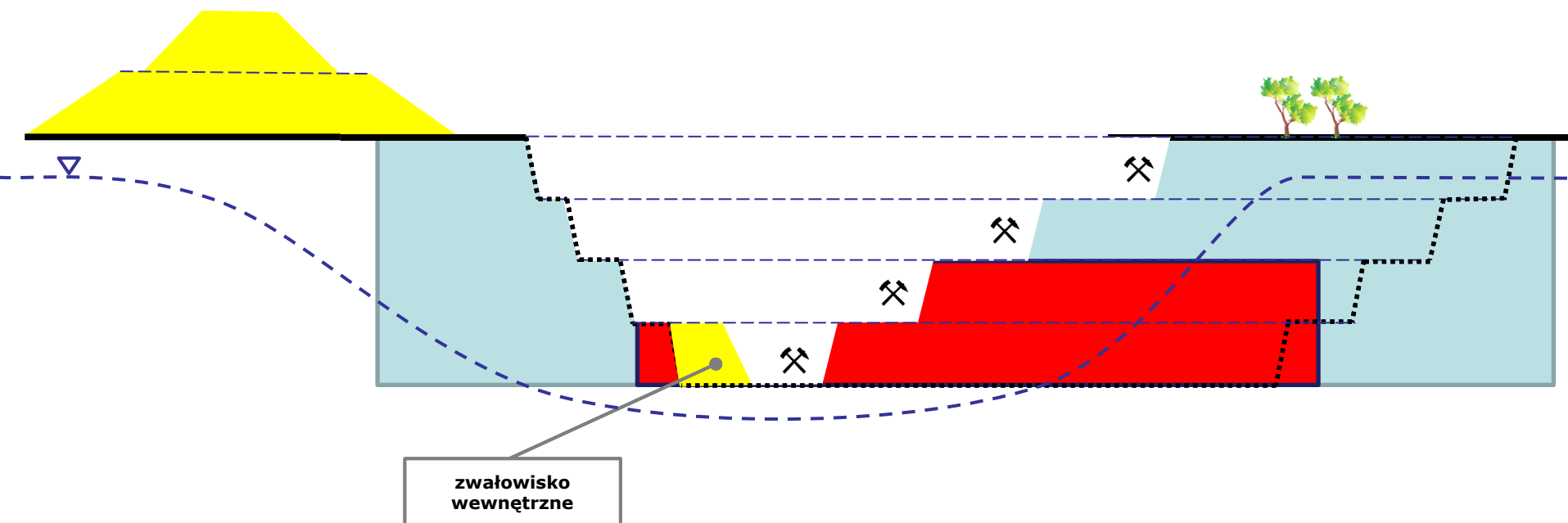
Etapy eksploatacji odkrywkowej

4. Wydobywanie kopaliny



Etapy eksploatacji odkrywkowej

4. Wydobywanie

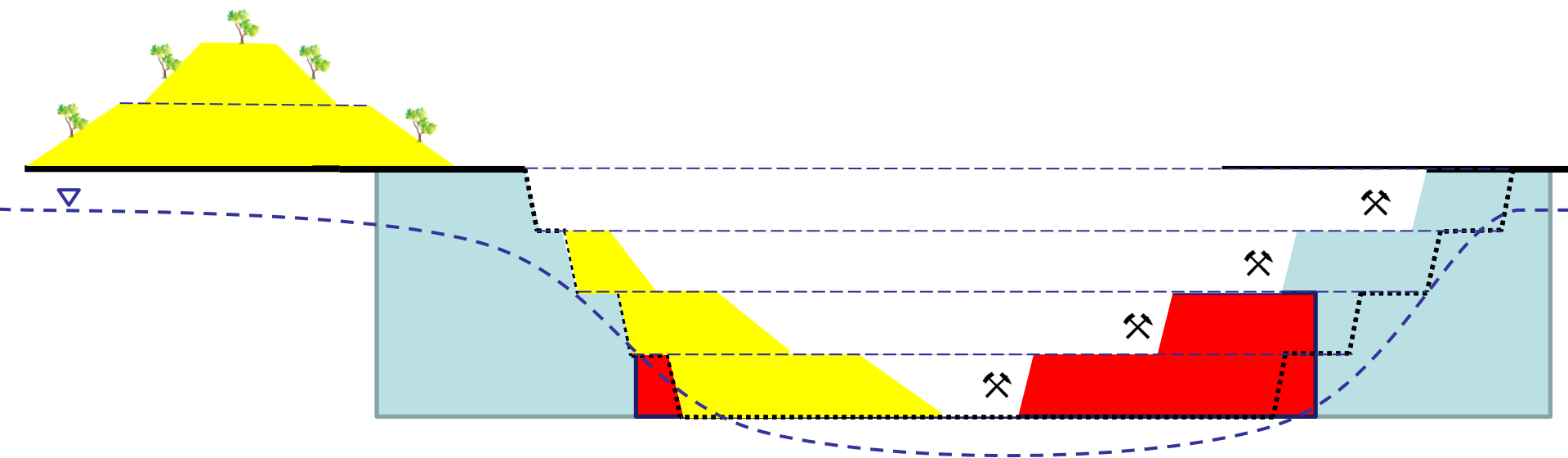


4. Wydobywanie



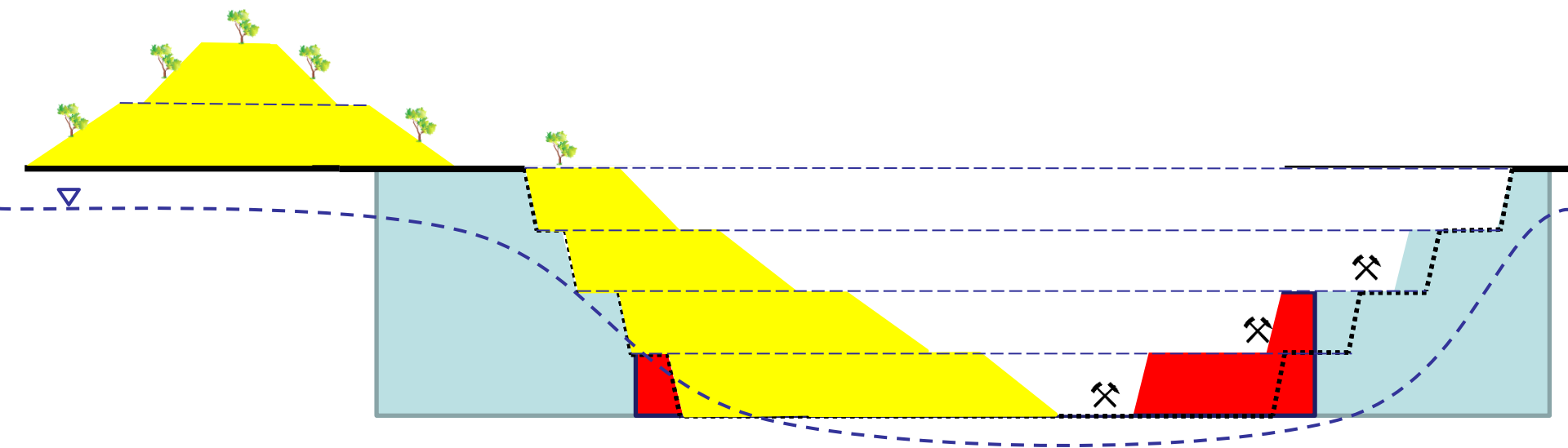
Etapy eksploatacji odkrywkowej

4. Wydobywanie



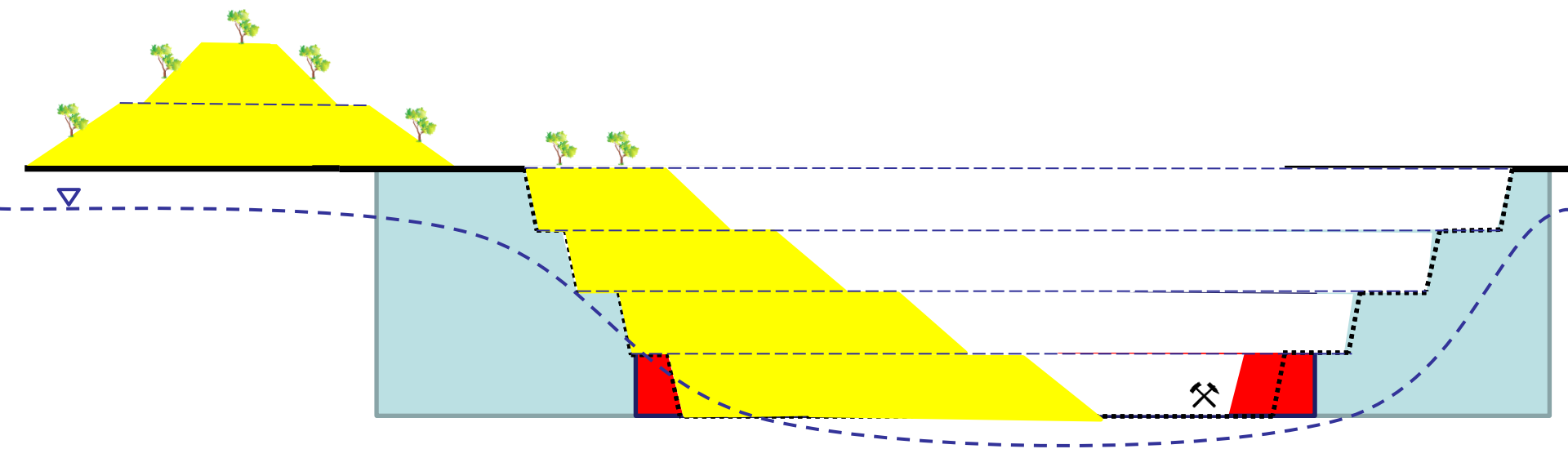
Etapy eksploatacji odkrywkowej

4. Wydobywanie



Etapy eksploatacji odkrywkowej

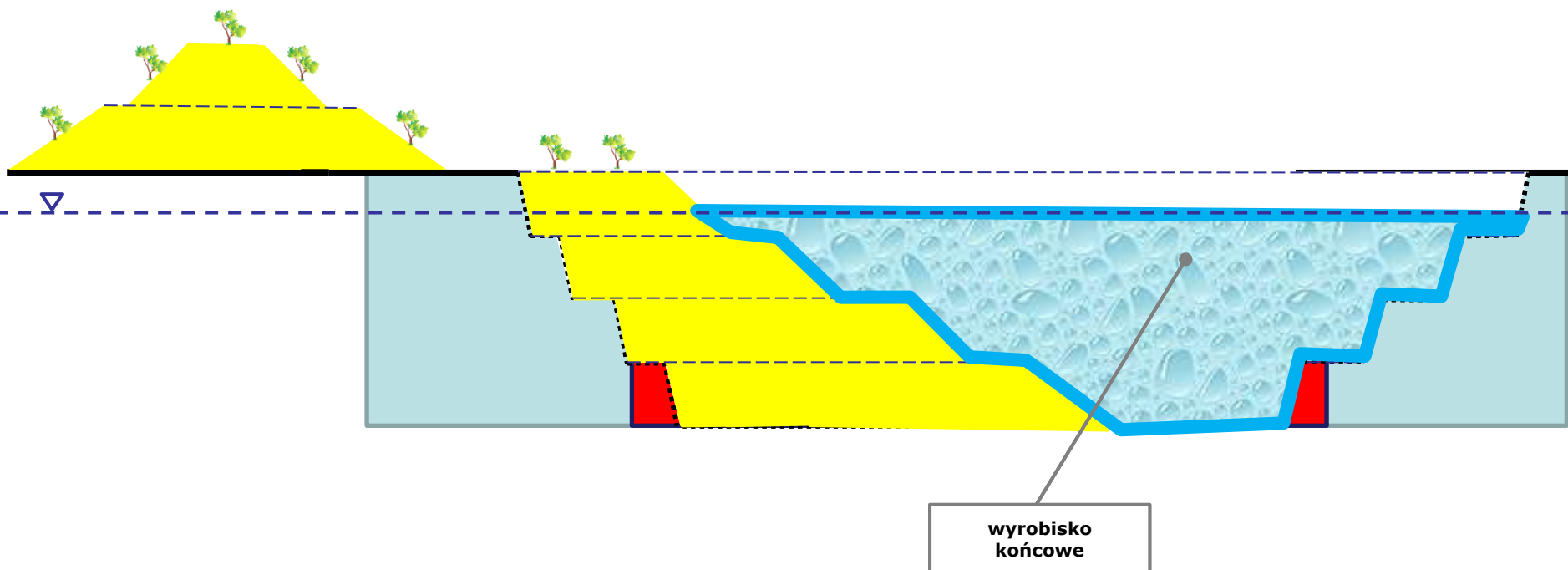
4. Wydobywanie



The diagram shows a cross-section of a river valley. The riverbed is represented by a dashed blue line. The valley floor is a solid black line. The surrounding land is a yellow area. The river is shown as a blue area. The diagram illustrates the concept of 'wyrobisko końcowe' (terminal erosion) where the riverbed is higher than the surrounding land, leading to the river cutting into the land.

Etapy eksploatacji odkrywkowej

5. Rekultywacja



Elementy geometryczne wrobiska górniczego

Wyroby odkrywkowe – podstawowe definicje

Wyroby

piętro

poziom

skarpa

półka

zbocze

pochylnia

rzapie

Ustalenie wysokości piętra

O wysokości piętra głównie decydują czynniki:

- **techniczne** (np. pionowy zasięg koparki, wiertnicy)
- **geologiczne** (np. wydzielenia na piętrach poszczególnych warstw litologicznych)
- **bezpieczeństwa** (np. konieczność zapewnienia stateczność skarp i zboczy).

O liczbie pięter decyduje głębokość wyrobiska.

Ustalenie liczby pięter

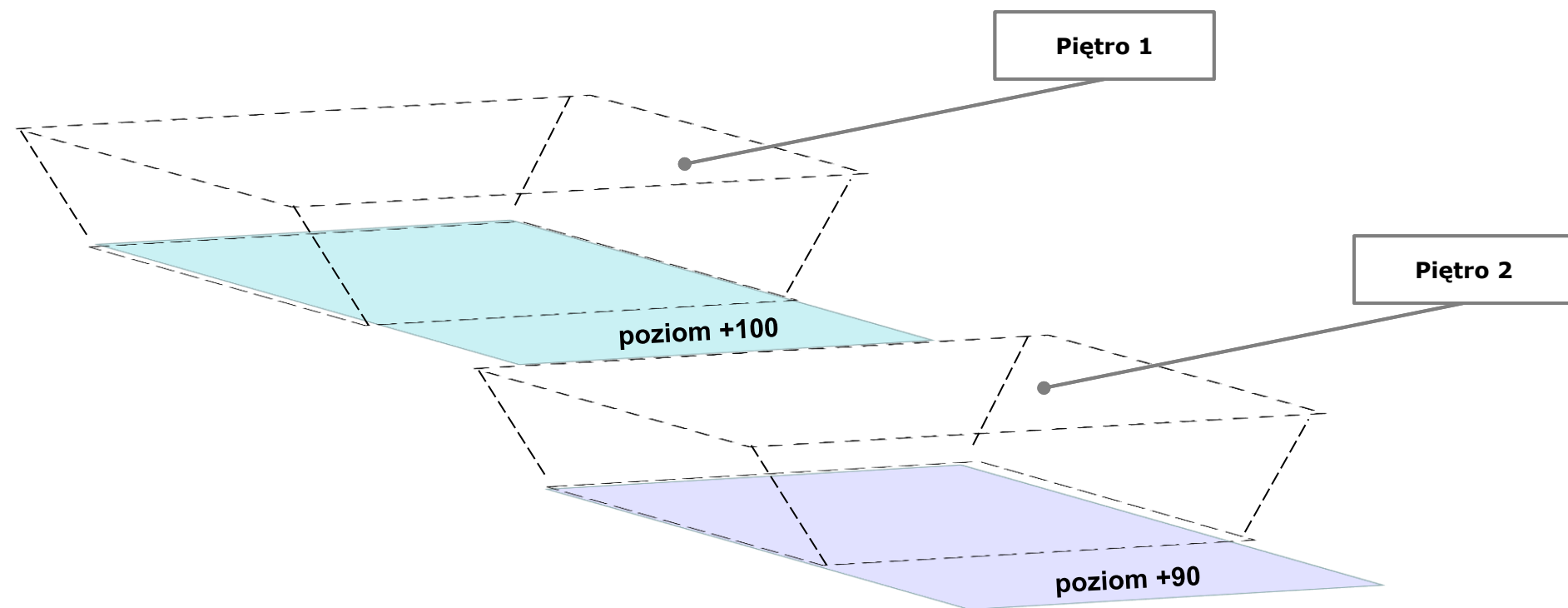


Ustalenie liczby pięter

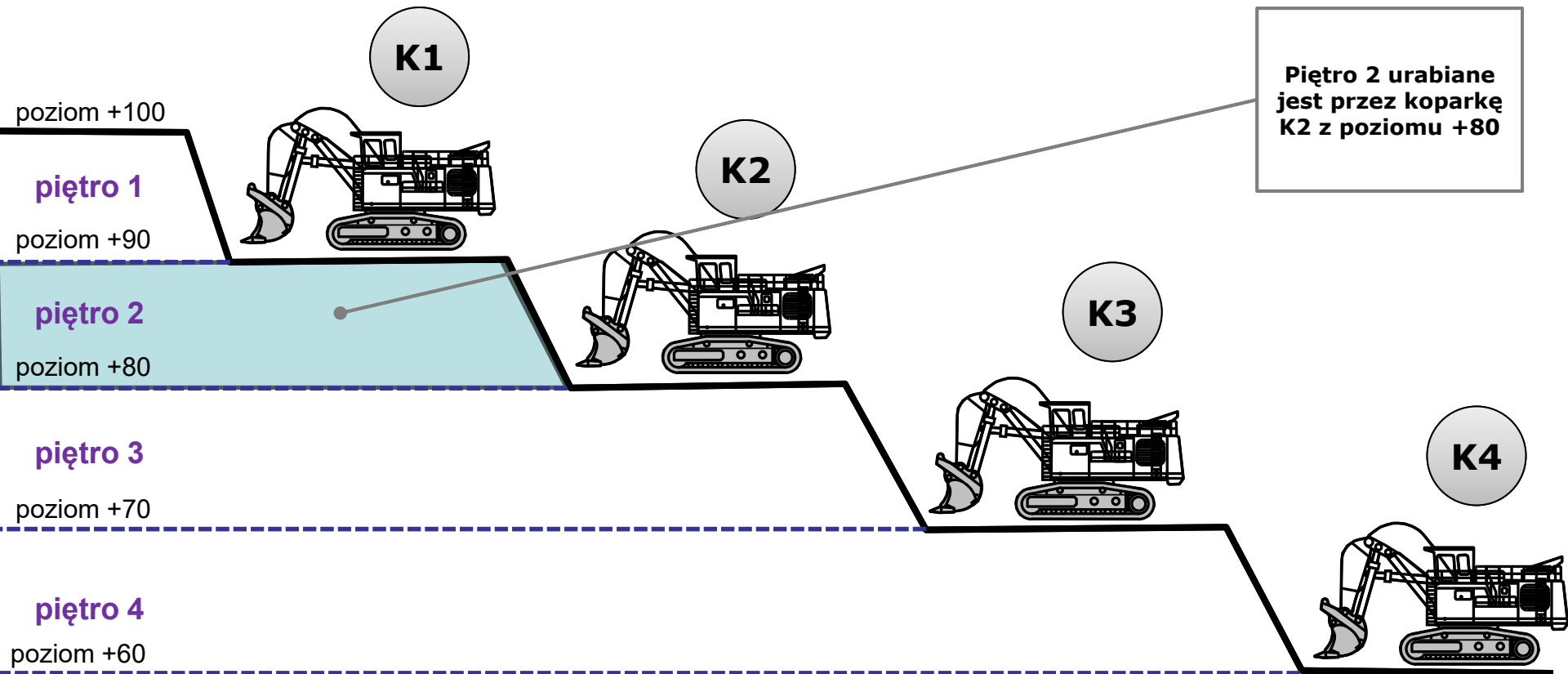
wysokość piętra: 15 m
głębokość wyrobiska: ok. 1000 m
liczba pięter: 66



Piętra i poziomy

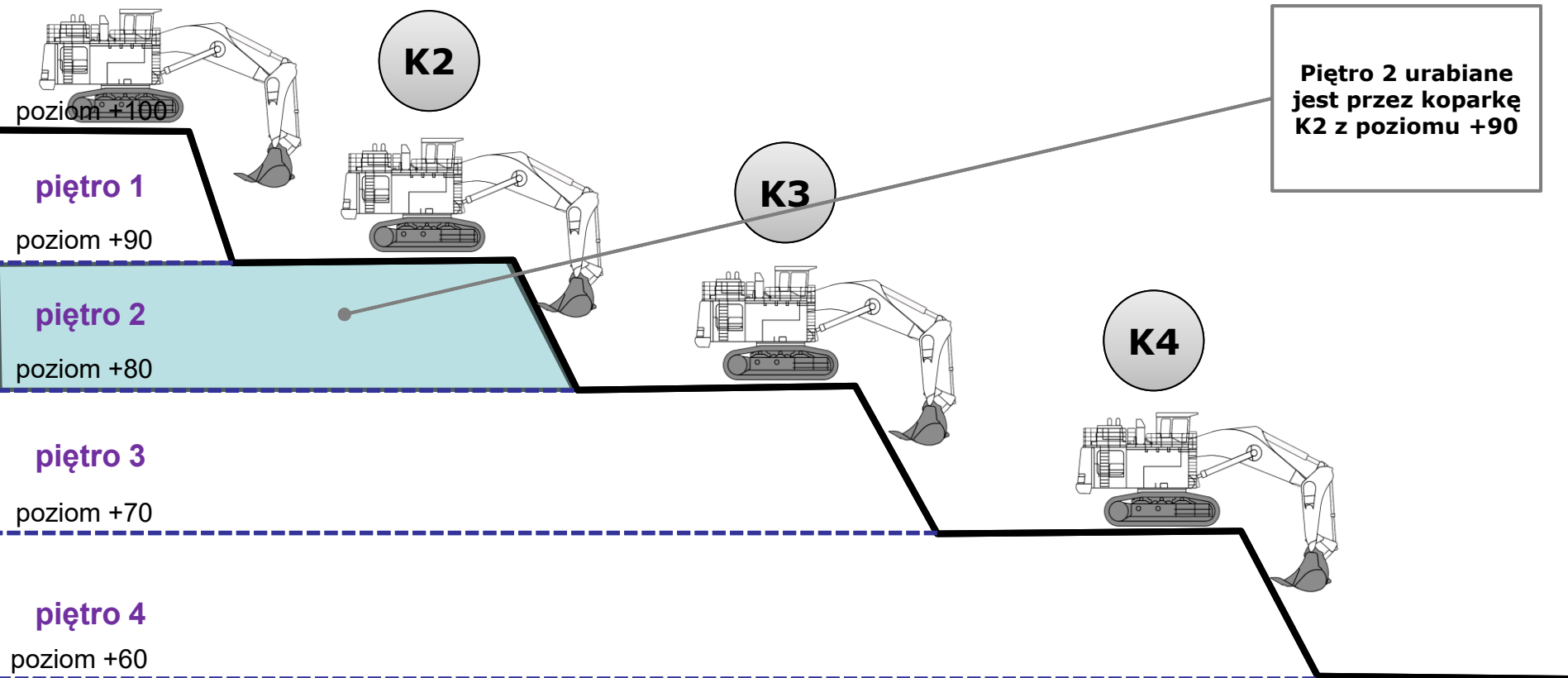


Piętra i poziomy

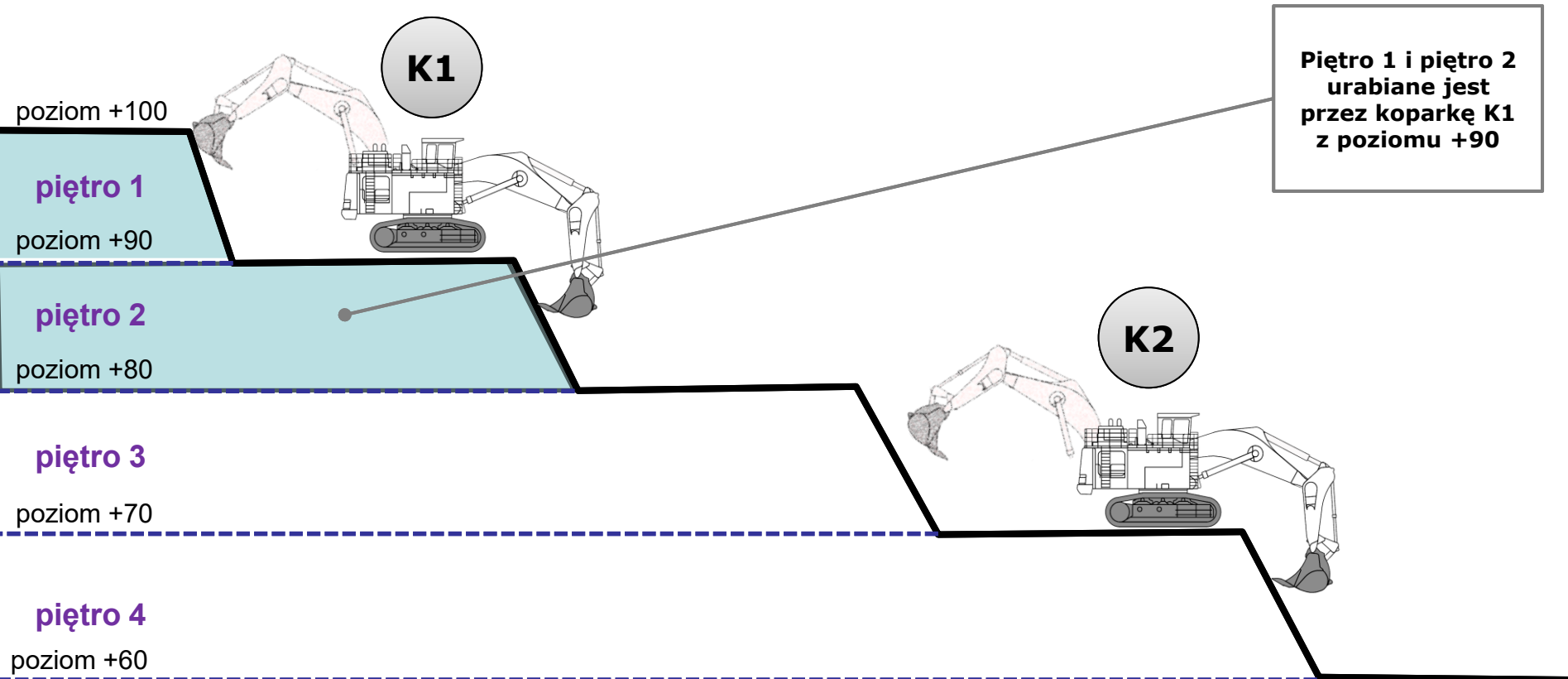




Piętra i poziomy



Piętra i poziomy



Geometria skarp

Geometria skarp oparta jest na geometrii trójkąta.

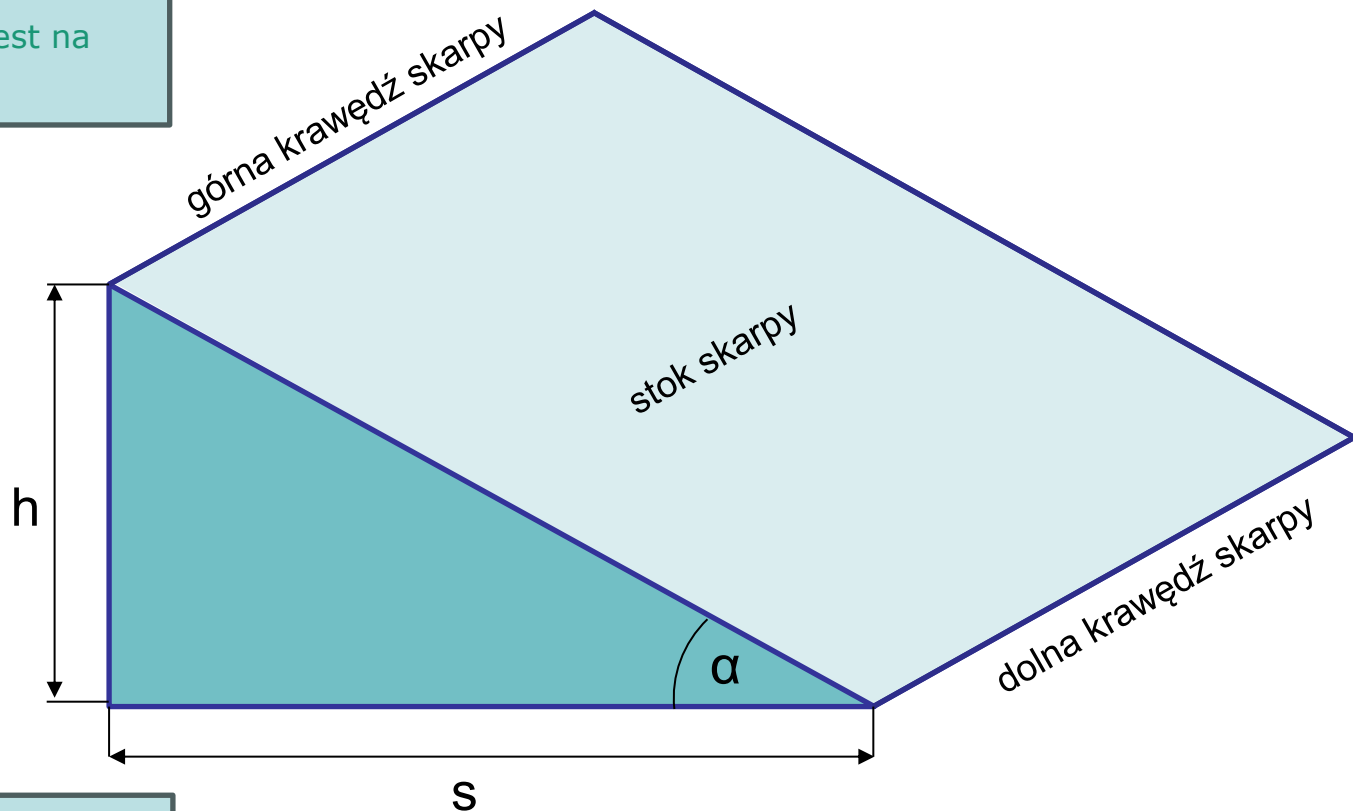
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{s}$$

gdzie:

s – szerokość skarpy [m]

h – wysokość skarpy [m]

α – kąt nachylenia skarpy [°]



W górnictwie odkrywkowym określa się nachylenia w trzech formach.

przykład: 45° lub 1:1 lub 100%

Geometria skarp



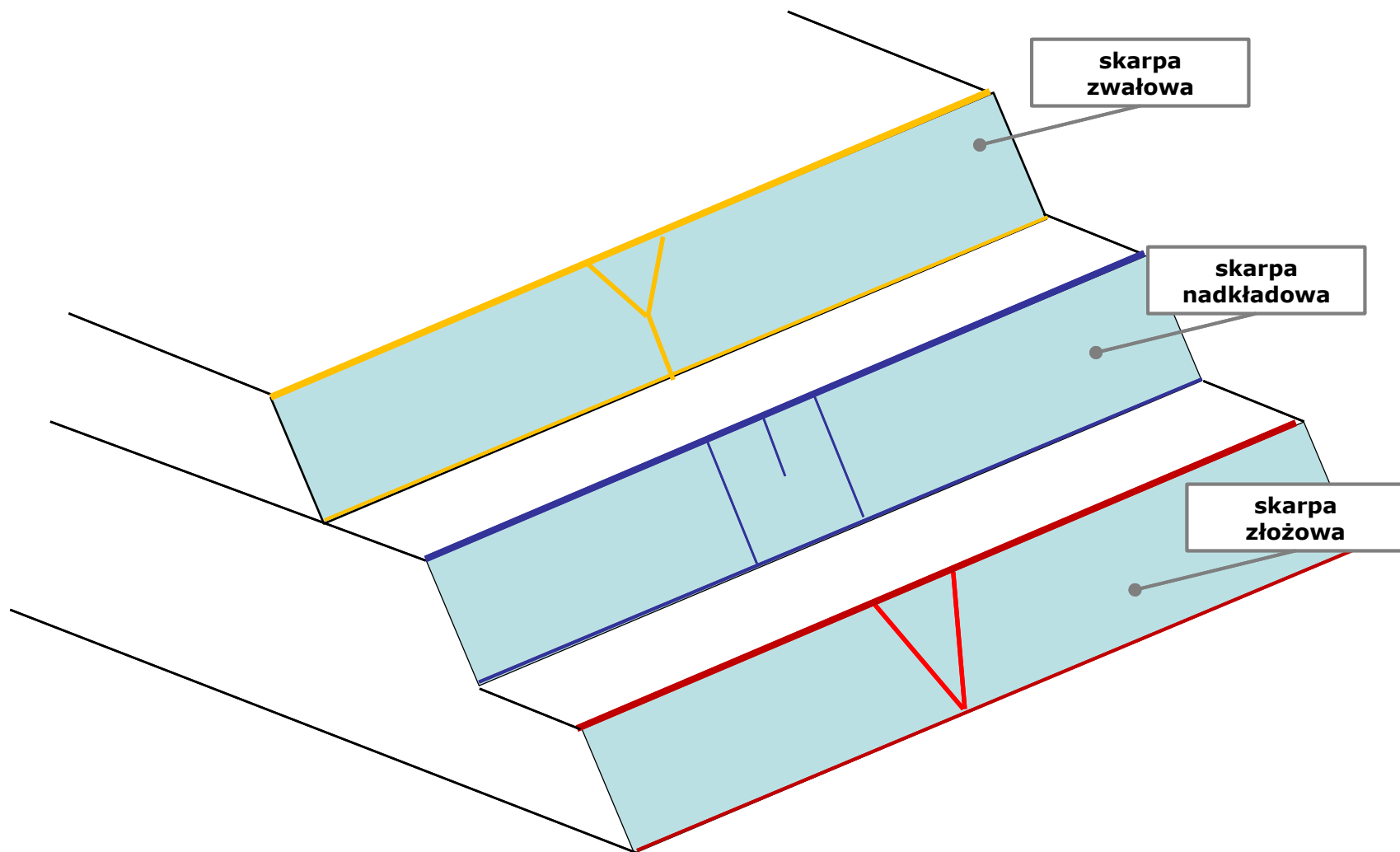
Podział skarp w górnictwie odkrywkowym



Podział skarp w górnictwie odkrywkowym

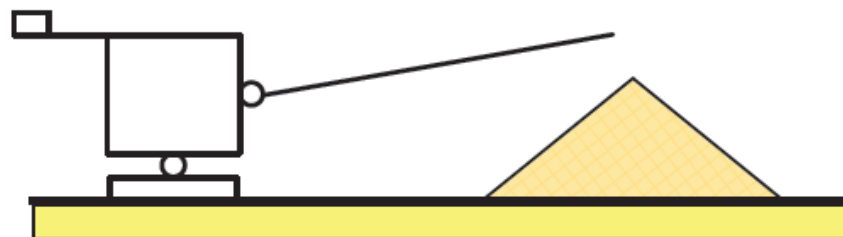


Oznaczenie skarp w górnictwie odkrywkowym

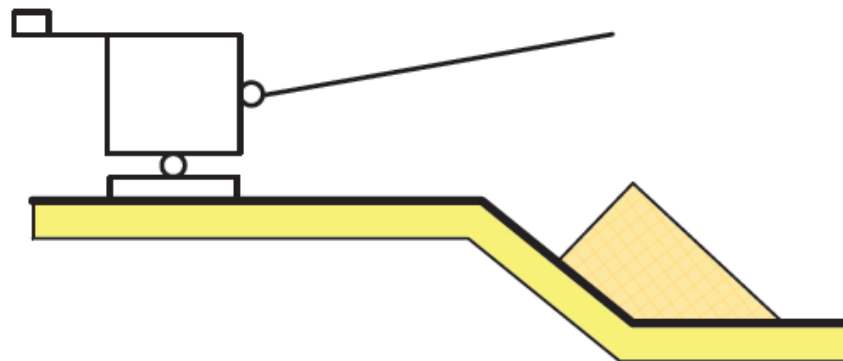


Podział skarp w górnictwie odkrywkowym

nadpoziomowe
(nadsiębierne/nadsięsypne)



podpoziomowe
(podsiębierne/podsięsypne)



**Czy skarpa może być
niebezpieczna?**

Skarpy - zasada ograniczonego zaufania



Skarpy - zasada ograniczonego zaufania



Skarpy - zasada ograniczonego zaufania



Stateczność skarp i zboczy

Miarą stateczności skarp i zboczy jest **wskaźnik stateczności FS**

$$FS = \frac{\sum F_u}{\sum F_z}$$

gdzie:

FS – Wskaźnik stateczności

F_u – siły utrzymujące

F_z – siły zsuwające

- bardzo mało prawdopodobne - gdy $FS > 1,5$
- **mało prawdopodobne - gdy $1,3 < FS < 1,5$**
- prawdopodobne - gdy $1,0 < FS < 1,3$
- bardzo prawdopodobne - gdy $FS = 1,0$

Obowiązki dozoru ruchu

Ze skarp należy usunąć poluzowane nawisy skalne w celu zagwarantowania bezpiecznej pracy załogi, maszyn i urządzeń.

Niebezpieczny odcinek skarpy oznakowuje się tablicami umieszczonymi odpowiednio przy górnej i dolnej krawędzi skarpy.



Pas bezpieczeństwa

Dla każdej maszyny kierownik ruchu zakładu górniczego określa szerokość **pasa bezpieczeństwa**, od górnej lub dolnej krawędzi poszczególnych skarp.

Przekroczenie granicy tego pasa jest **niedopuszczalne**.

Pas bezpieczeństwa najczęściej wyznaczany jest w Planie Ruchu ZG lub w zarządzeniach KRZG.



Pas bezpieczeństwa

Zarządzenie Nr 12/2017 Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego Pasy bezpieczeństwa w Kopalni Porfiru Zalas oraz Kopalni Diabazu Niedźwiedzia Góra.

Działając na podstawie § 65 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 (Dz. U. z dnia 02.09.2013r., pozycja 1008), w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu odkrywkowego zakładu górniczego, w oparciu o opinię geologa górniczego o możliwości utrzymania stateczności w kopalniach ustala się szerokości pasów bezpieczeństwa.

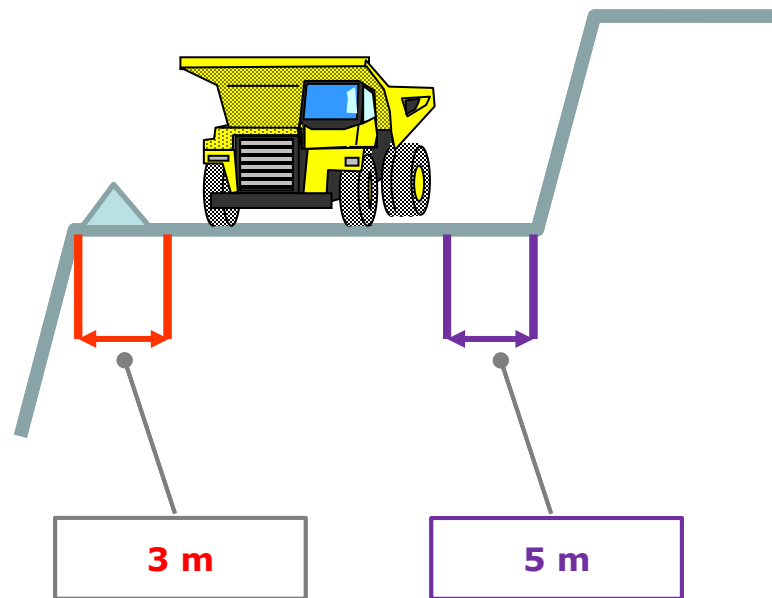
1. Szerokość pasów bezpieczeństwa dla maszyn została określona w instrukcjach bezpieczeństwa pracy poszczególnych maszyn i urządzeń.
2. Przystąpienie do prac niwelowania, przepychania, wybierania i załadunku urobionego materiału skalnego oraz wiercenie otworów strzałowych, a także ramowania i obrywki, może nastąpić po stwierdzeniu:
 - sprawności technicznej organów jezdnych i roboczych wymienionych maszyn
 - braku występowania zagrożeń w miejscu wykonywania prac
3. Zestawienie ustalonych pasów bezpieczeństwa dla maszyn urabiających, zwałujących, ładujących oraz pojazdów dla Kopalni Porfiru „Zalas” (odległość mierzona od krawędzi skarpy do najbardziej wysuniętego punktu styku elementu podwozia poszczególnej maszyny/pojazdu z podłożem)

Odległość od krawędzi		Maszyny i pojazdy	Miejsce obowiązywania
Górnej	Dolnej		
1/10 ^[1] wysokości ściany	2 m ^[2]	wiertnica	poziomy złożowe i nadkład zwięzły
3 m	5 m	koparka ^[3] , ładowarka, spycharka, pojazd technologiczny, inne pojazdy samochodowe	poziomy złożowe, nadkład zwięzły
2 m	5 m	koparka, ładowarka, spycharka, pojazd technologiczny, inne pojazdy samochodowe	zwałowisko, nadkład luźny
5 m	5 m	samobieżne urządzenie krusząco - sortujące	poziomy złożowe, zwałowisko, nadkład zwięzły, nadkład luźny

^[1] Np. dla ściany o wysokości 15 m najbardziej wysunięta część gąsienicy lub koła jezdnego nie może znajdować się bliżej niż 1,5 m od krawędzi ściany.

^[2] Odległość liczona od stanowiska obsługi.

^[3] Przy ramowaniu przy użyciu koparki należy zachować pas bezpieczeństwa wynoszący min. 4 m od zapęknień występujących przy górnej krawędzi.



Geometria zbocza

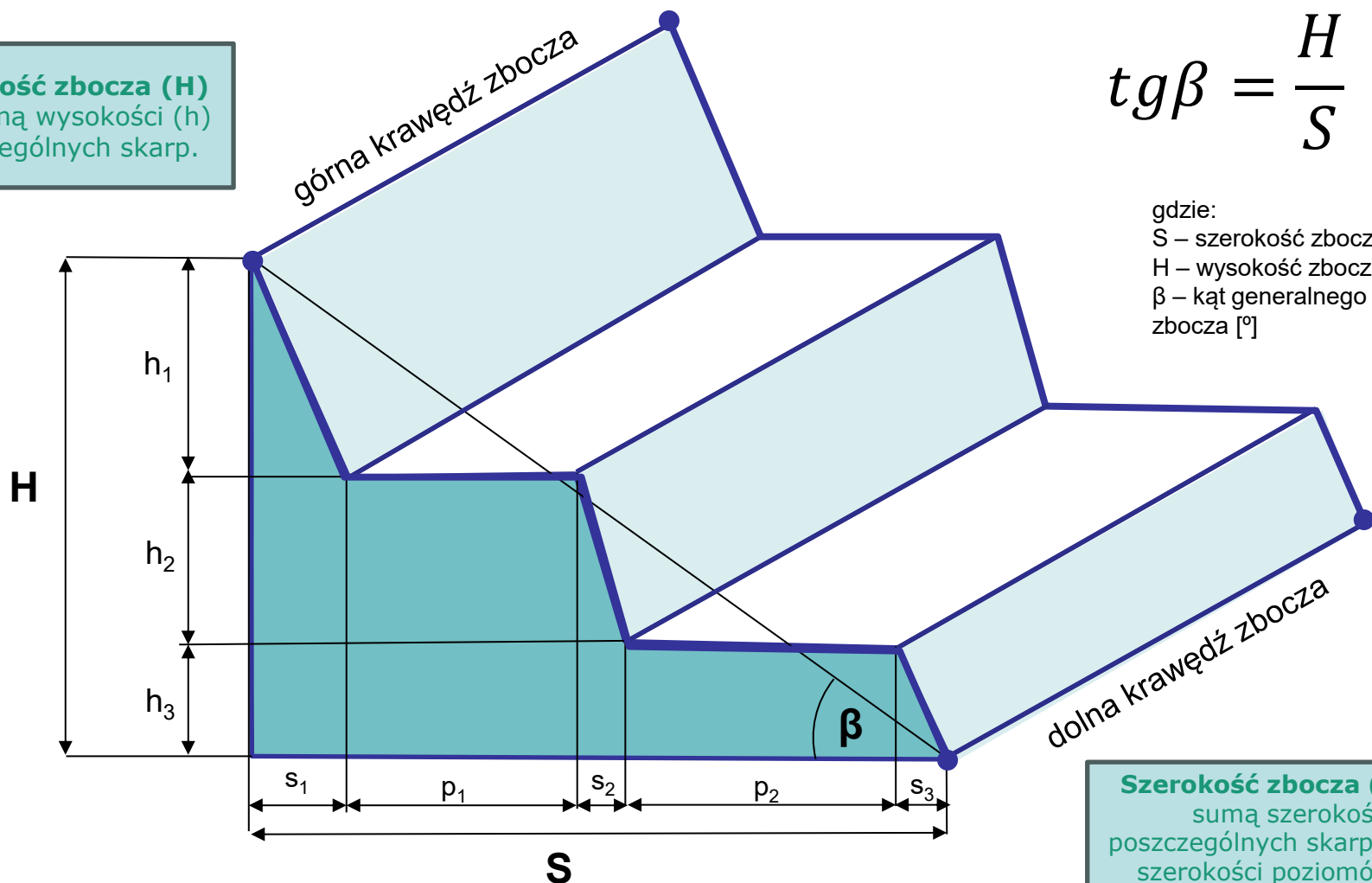


Geometria zbocza



Geometria zbocza

Wysokość zbocza (H)
jest sumą wysokości (h)
poszczególnych skarp.



$$\operatorname{tg} \beta = \frac{H}{S}$$

gdzie:
 S – szerokość zbocza [m]
 H – wysokość zbocza [m]
 β – kąt generalnego nachylenia
 zbocza [°]

Szerokość zbocza (S) jest
sumą szerokości
poszczególnych skarp (s) oraz
szerokości poziomów (p).

Geometria zbocza



Zbocza - zasada ograniczonego zaufania



Zbocza - zasada ograniczonego zaufania



Zbocza - zasada ograniczonego zaufania



Zbocza - zasada ograniczonego zaufania



Obowiązki dozoru ruchu

Warunki stateczności oraz parametry skarp i zboczy określa **KRZG** na podstawie opinii służby geologicznej.

Parametry te są określone w **planie ruchu zakładu górniczego**.

Osoby dozoru ruchu mają **obowiązek** prowadzenia ruchu zakładu górniczego zgodnie z zapisami tego planu.

Elementy planu ruchu

Charakterystyczne profile wyrobisk górniczych, zwałowisk i składowisk, z uwzględnieniem minimalnych szerokości poziomów i półek, maksymalnych wysokości i kątów nachylenia skarp wyrobisk, zwałowisk i składowisk urobku i wyrobów oraz kątów generalnych zboczy, a także dopuszczalnych szerokości pasów ochronnych.

Parametry geometryczne wyrobiska

Przykład:

*Parametry określone w Planie Ruchu Zakładu Górniczego „Oleśnica”
(kopalina: surowce ilaste ceramiki budowlanej)*

Kąt nachylenia skarp roboczych:

- nadkładowych i złożowych: maks. 70°*
- zwałowych: maks. 30°*

Kąt nachylenia skarp stałych:

- nadkładowych i złożowych: maks. 27°*
- zwałowych: maks. 30*

Maksymalna wysokość piętra nadkładowego i złożowego: 6 m

Minimalna szerokość poziomu roboczego: 15 m

Minimalna szerokość półki: 5 m

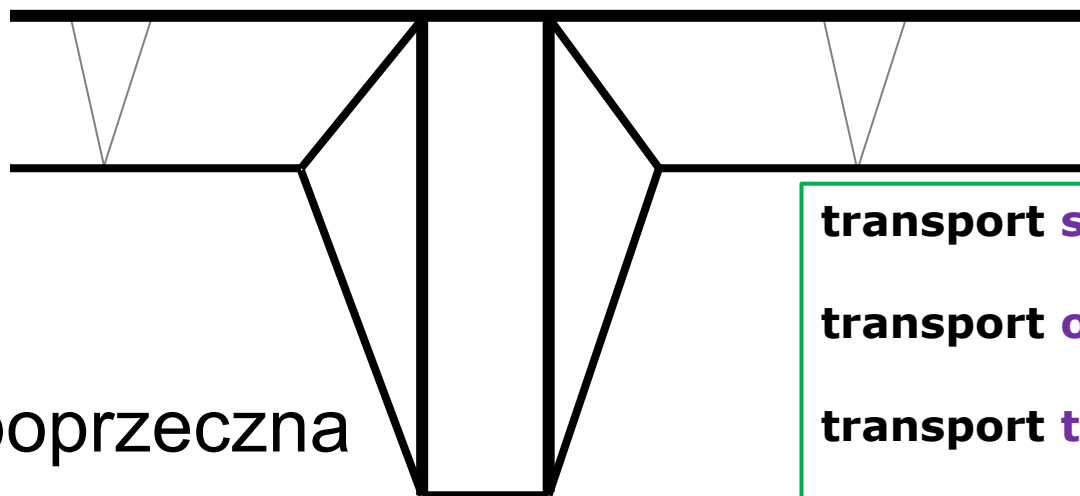
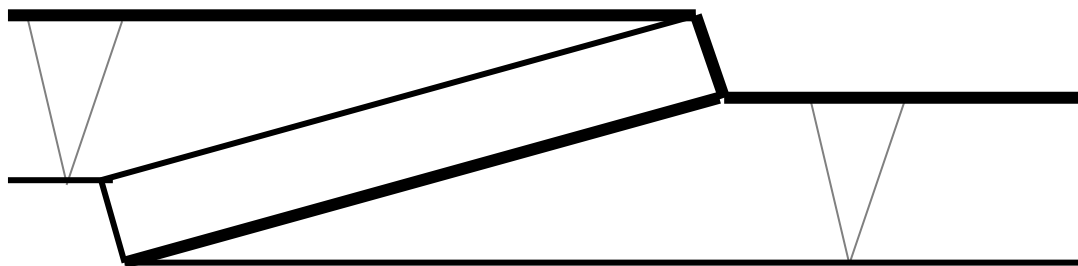
Maksymalny kąt generalnego nachylenia zboczy: 18°

Minimalna odległość zwałowiska zewnętrznego od górnej krawędzi wyrobiska: 10 m

Minimalne wyprzedzenie skarpy nadkładowej względem skarpy złożowej: 20 m

Pochylnia - ze względu na lokalizację wobec skarpy

podłużna



poprzeczna

transport **szynowy** ~ [4%; 2°; 1:25]

transport **oponowy** ~ [10%; 6°; 1:10]

transport **taśmowy** ~ [17%; 10°; 1:6]

Pochylnia







Pochylnia





Systemy eksploatacji odkrywkowej

Systemy eksploatacji odkrywkowej

Nr 10

PRZEGLĄD GÓRNICZY

79

UKD 622.271: 622.2-045.43

Klasyfikacja systemów eksploatacji odkrywkowej z uwzględnieniem aktualnego stanu technologii górniczych Surface mining system classification taking into account the current mining technological advance



Dr inż. Maciej Zajęczkowski^{*)}



Mgr inż. Mateusz Sikora^{*)}



Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kasztelewicz^{**)}



Mgr inż. Tomasz Będkowski^{**)*)}

Treść: W artykule omówiono podział podstawowych systemów eksploatacji odkrywkowej oraz zaproponowano ujednolicenie tego podziału, który z uwagi na dotychczasowe klasyfikacje tworzone przez wielu autorów powoduje pewne trudności leksykalne i interpretacyjne. W tym celu wyróżniono pięć kryteriów stanowiących o danym systemie eksploatacji odkrywkowej, tj.: ze względu na generalny kierunek eksploatacji, liczbę pięter eksploatacyjnych, liczbę kierunków eksploatacji, sposób wybierania złożeń oraz sposób przemieszczania frontów eksploatacyjnych. Każdy z tych systemów został zdefiniowany i wyjaśniony na odpowiednio przygotowanych rysunkach.

Abstract: This paper presents a division of the basic mining technology systems and proposes a unification of this division. The previous classifications were created by many authors so it causes lexical and interpretive problems. Therefore, five criteria were established which describe the surface mining system i.e. in respect of the general mining direction, number of benches, number of mining directions, method of deposit extraction and mining fronts movement. Each of this systems has been defined and explained in adequate drawings.

Słowa kluczowe:

górnictwo odkrywkowe, systemy eksploatacji odkrywkowej, kierunek eksploatacji, systemy wybierania złożeń

Key words:

surface mining, surface mining systems, mining direction, method of deposit extraction

^{*)} AGH w Krakowie ^{**)*)} WKG Trading Sp. z o.o. Sp. k.

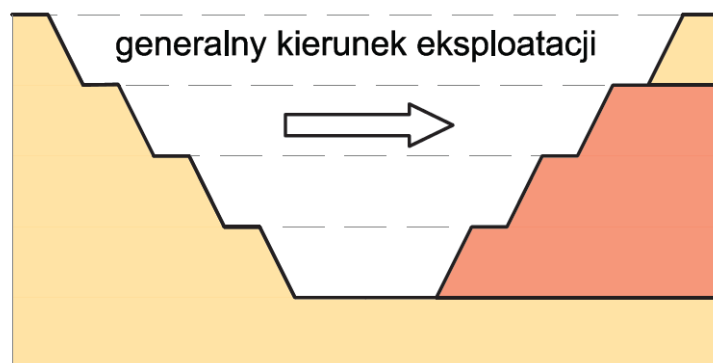
<https://sitg.pl/projects/klasyfikacja-systemow-eksploatacji-odkrywkowej-z-uwzględnieniem-aktualnego-stanu-technologii-gorniczych/>

Systemy eksploatacji odkrywkowej

Kryterium podziału	SYSTEMY EKSPLOATACJI ODKRYWKOWEJ			
<i>Generalny kierunek eksploatacji</i>	pionowy		poziomy	
<i>Liczba pięter eksploatacyjnych</i>	jednopiętrowy		wielopiętrowy	
<i>Liczba kierunków eksploatacji</i>	jednoskrzydłowy		wieloskrzydłowy	
<i>System wybierania złoza</i>	ścianowy	zabierkowy	ubierkowy	
<i>Sposób przemieszczania frontów eksploatacyjnych</i>	równoległy	wachlarzowy	kombinowany	pierścieniowy

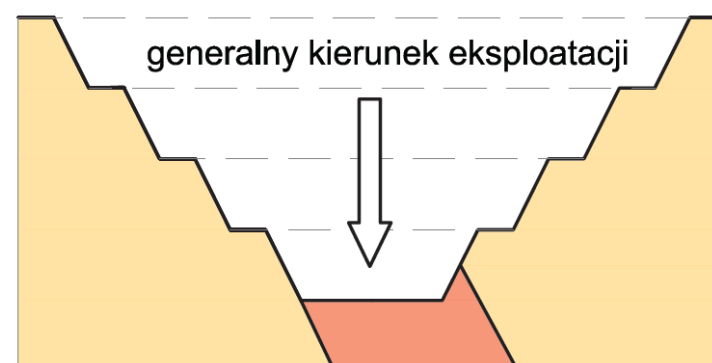
Systemy eksploatacji odkrywkowej

1. Generalny kierunek eksploatacji



a)

poziomy

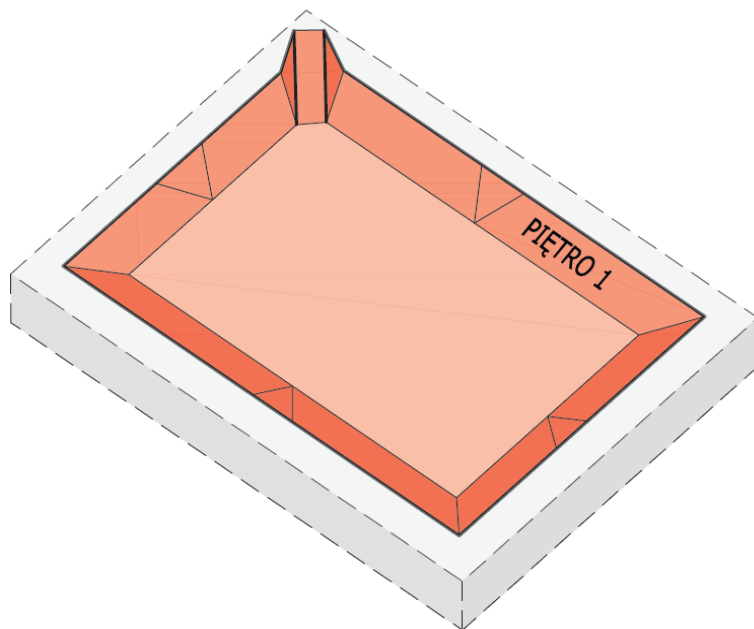


b)

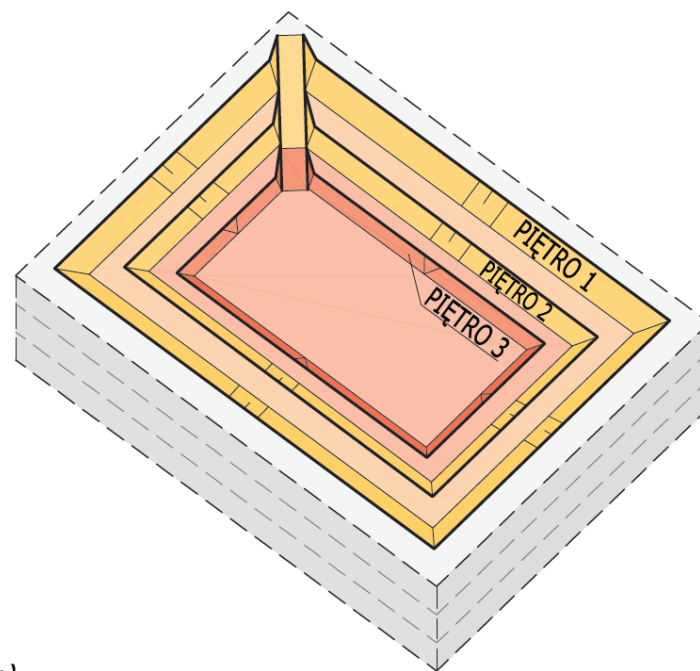
pionowy

Systemy eksploatacji odkrywkowej

2. Liczba pięter



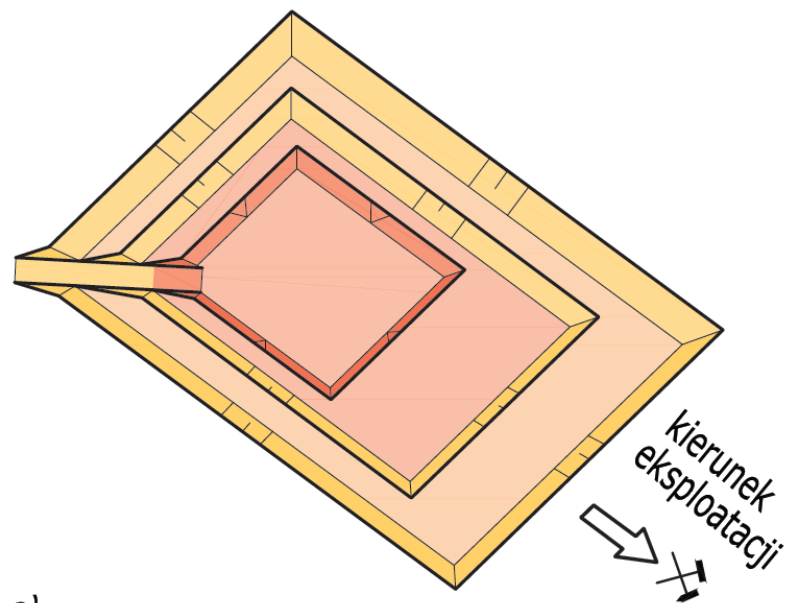
a)
jednopiętrowy



b)
wielopiętrowy

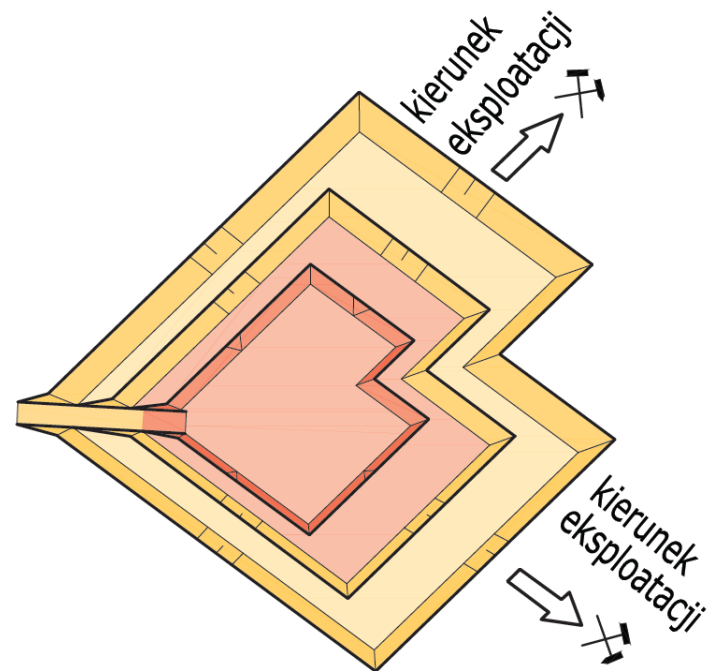
Systemy eksploatacji odkrywkowej

3. Liczba kierunków eksploatacji



a)

jednoskrzydłowy

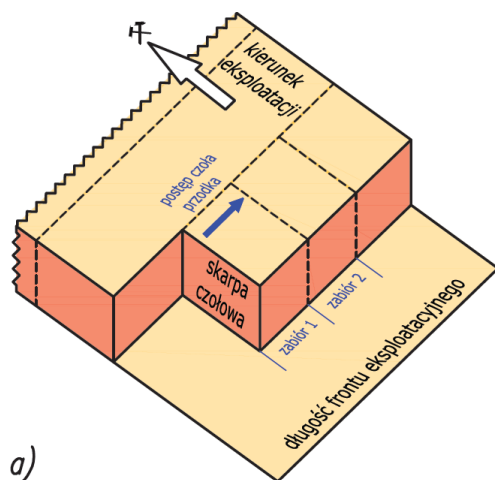


b)

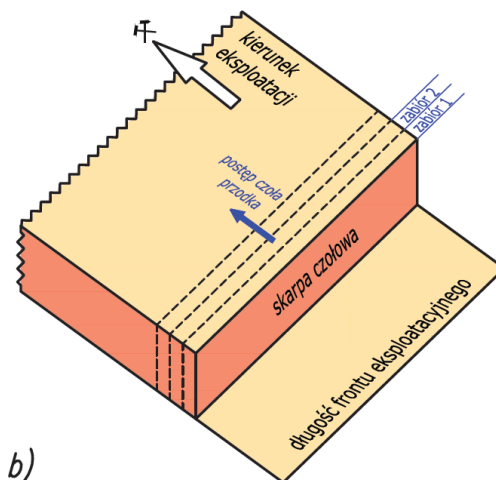
wieloskrzydłowy

Systemy eksploatacji odkrywkowej

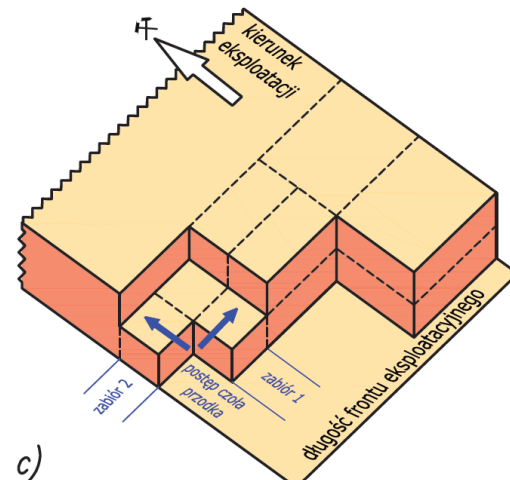
4. System wybierania złoża



zabierkowy



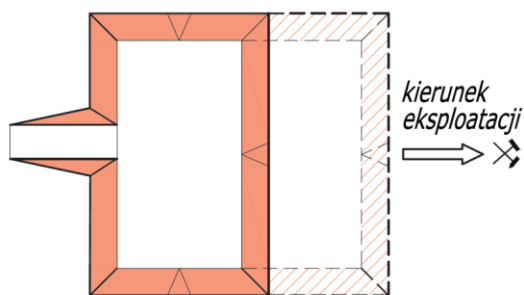
ścianowy



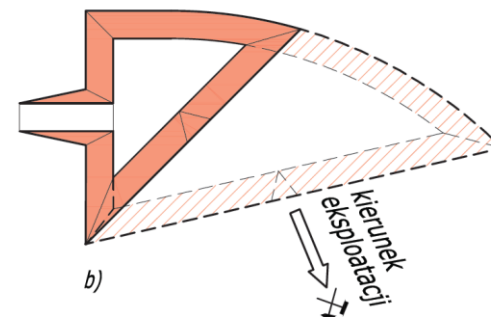
ubierkowy

Systemy eksploatacji odkrywkowej

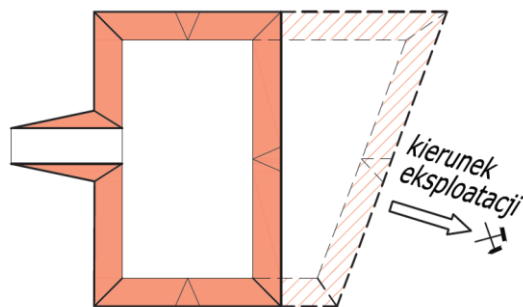
5. Sposób przemieszczania frontów eksploatacyjnych



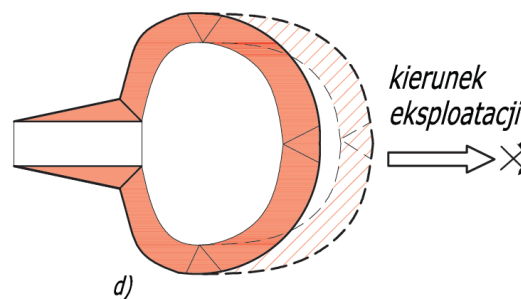
a) **równoległy**



b) **wachlarzowy**

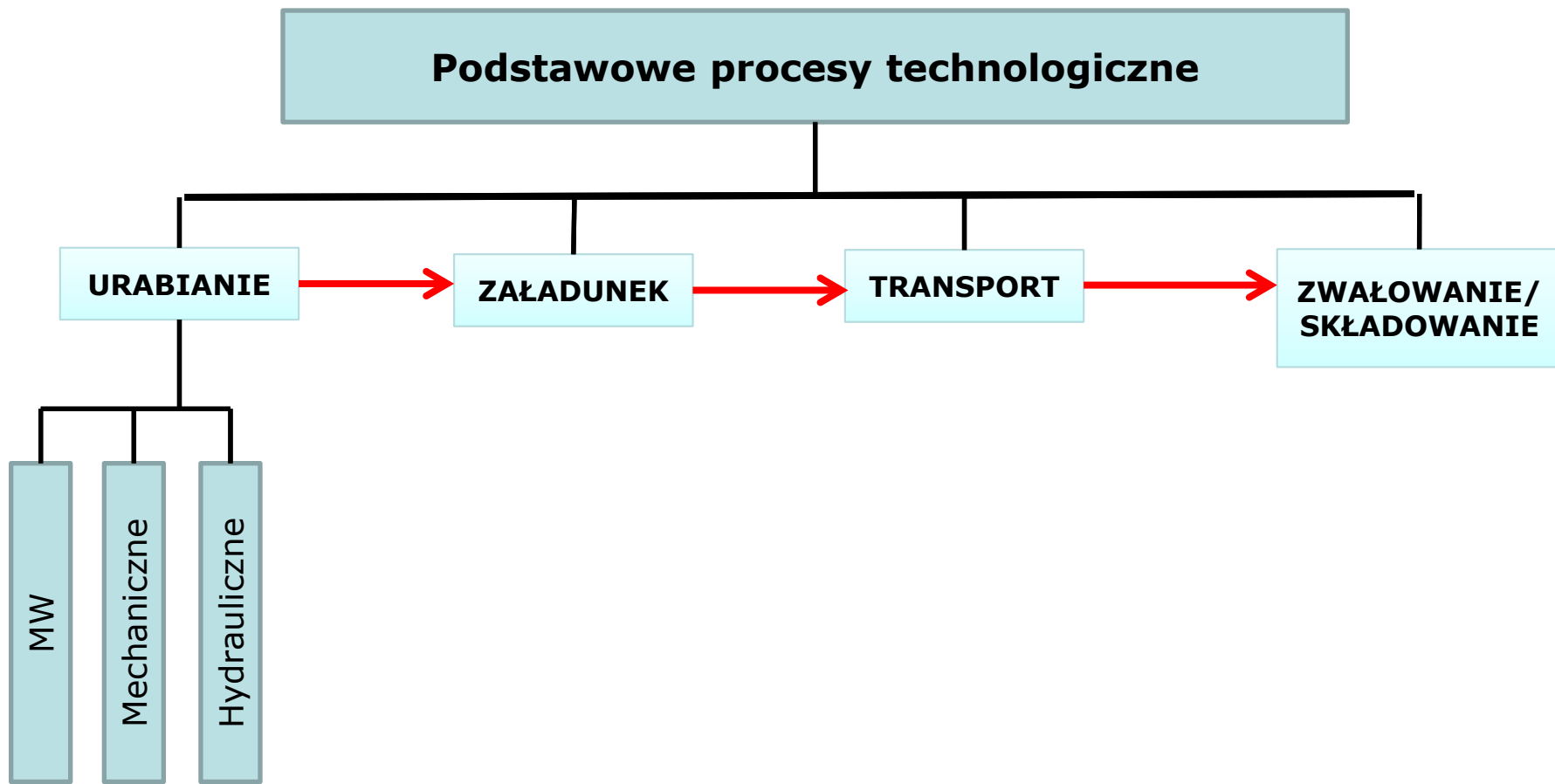


c) **kombinowany**



d) **pierścieniowy**

Podstawowe procesy technologiczne w górnictwie

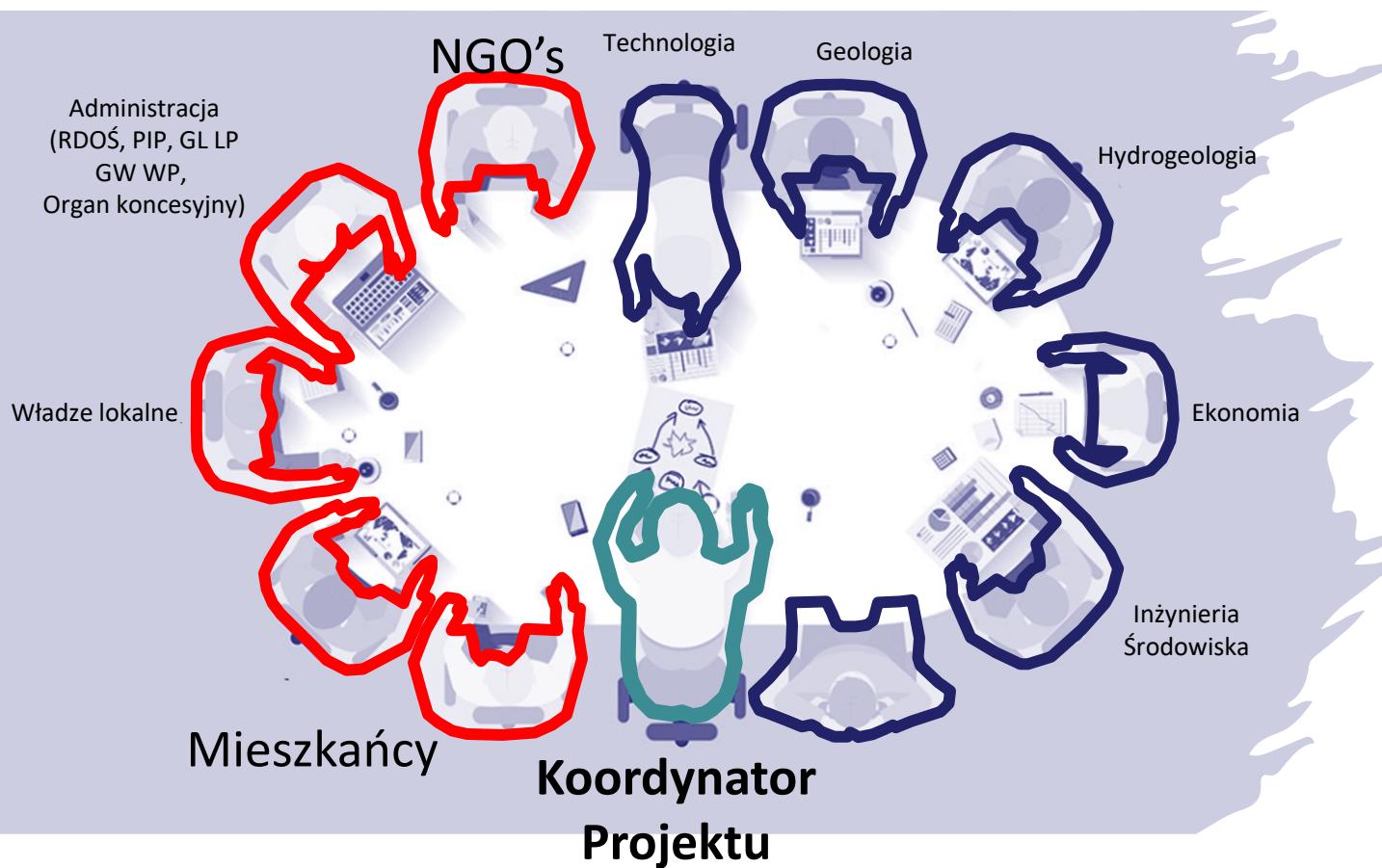


Wybrane zagadnienia dotyczące projektowania kopalń odkrywkowych

Nie jesteśmy sami ...



Dialog społeczny



Współczesne standardy

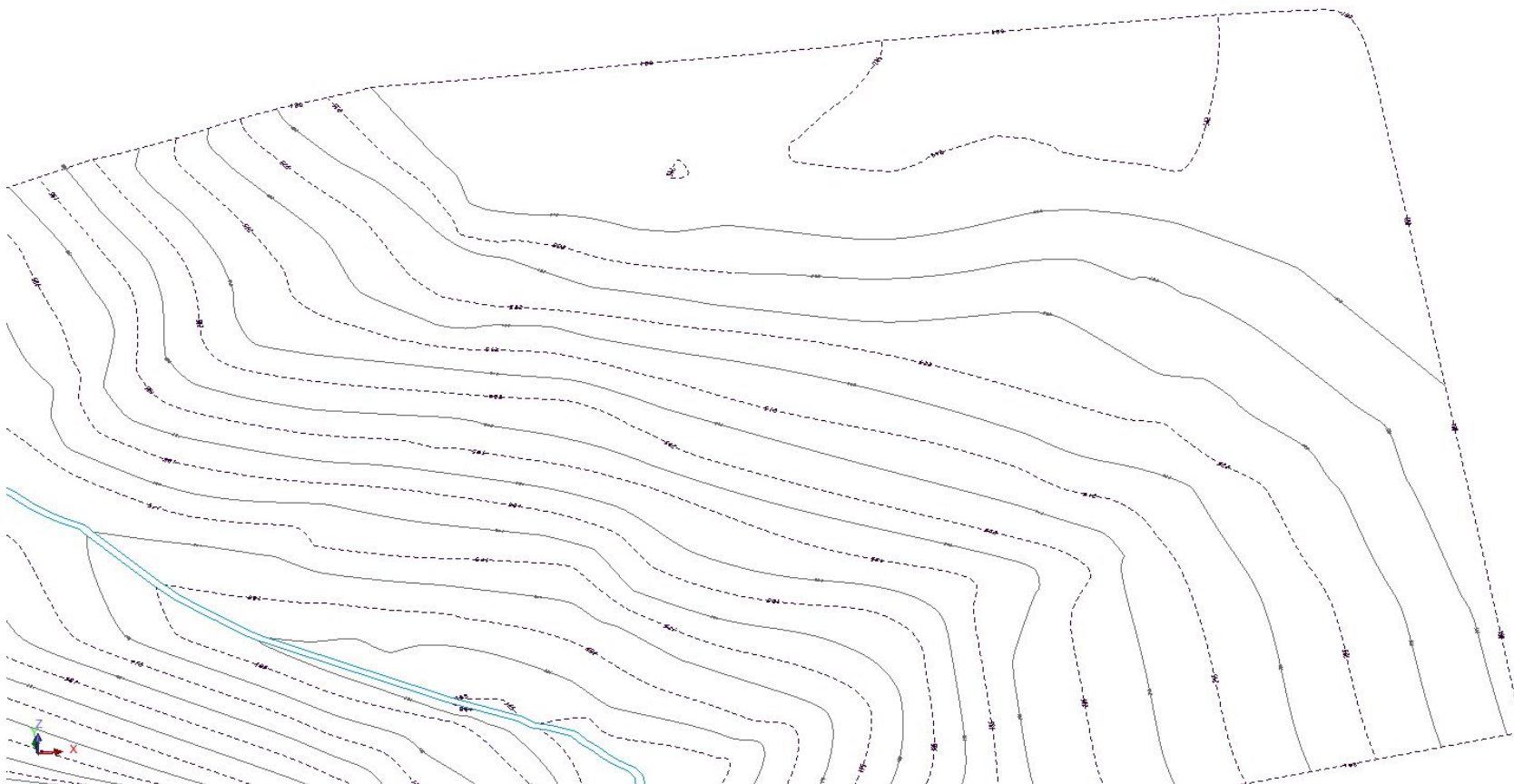
- centralizacja danych
- modelowanie 3D
- symulacja
- optymalizacja
- wizualizacja
- komunikacja

elastyczność

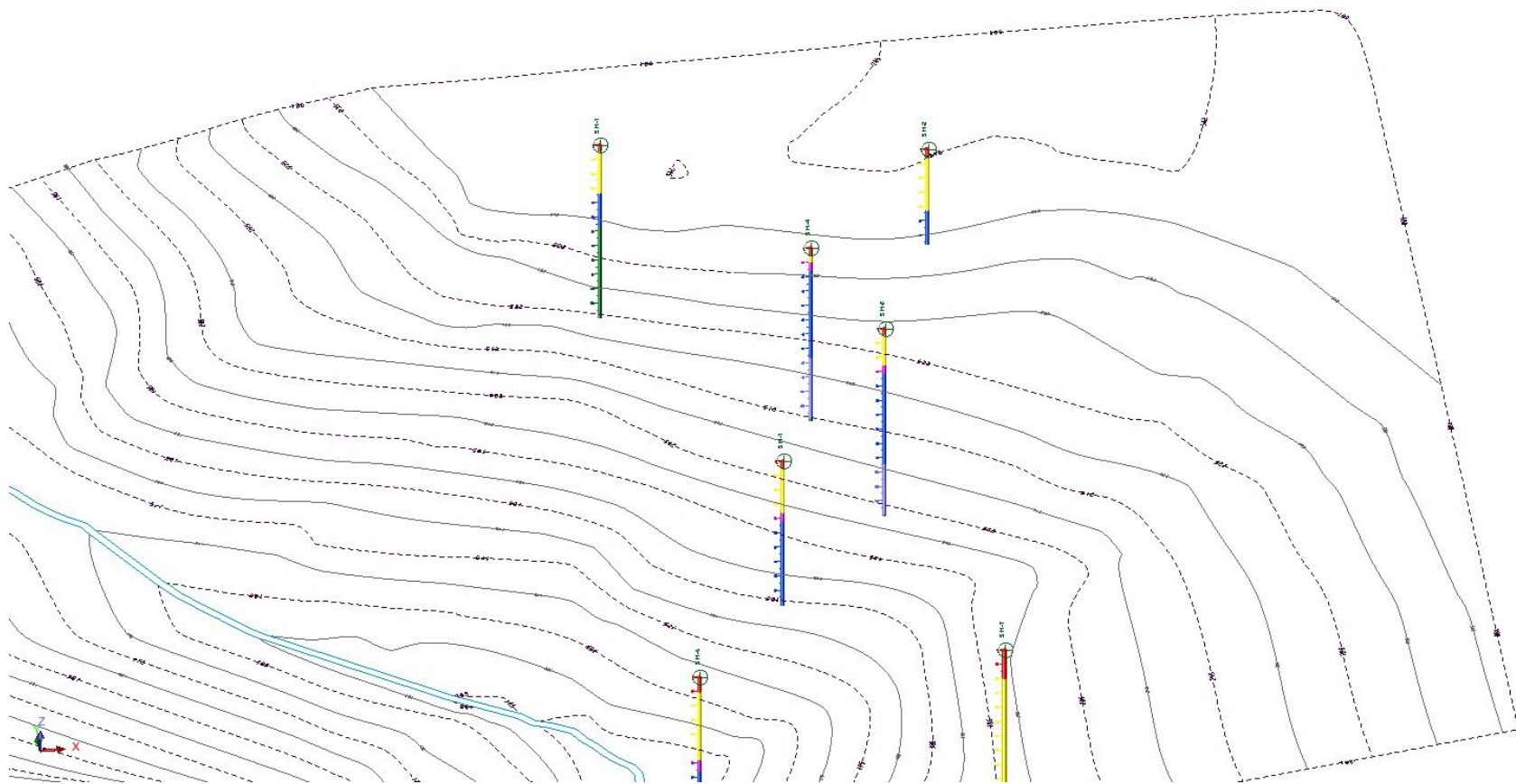
Co daje współczesna technologia?



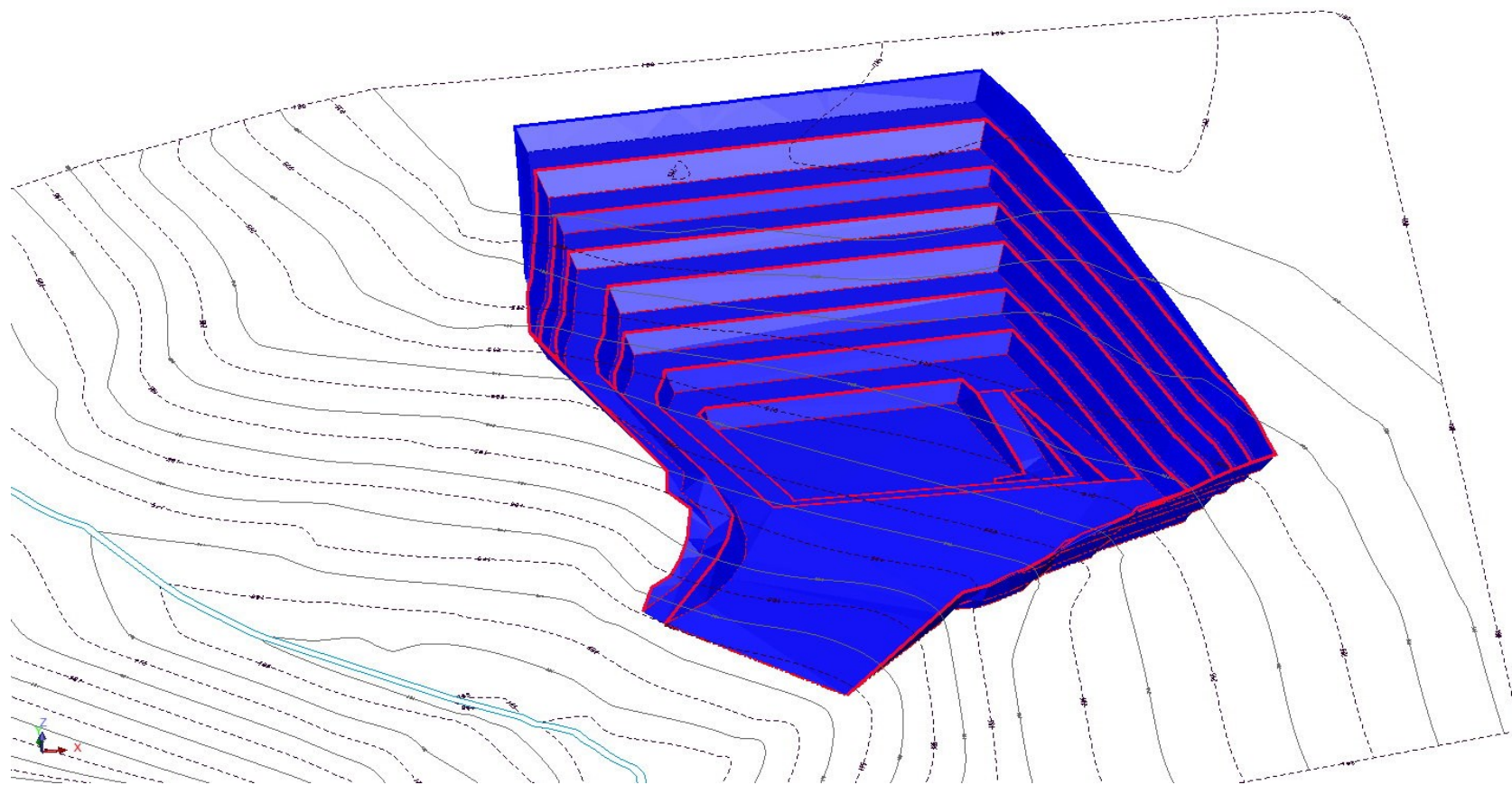
Co daje współczesna technologia?



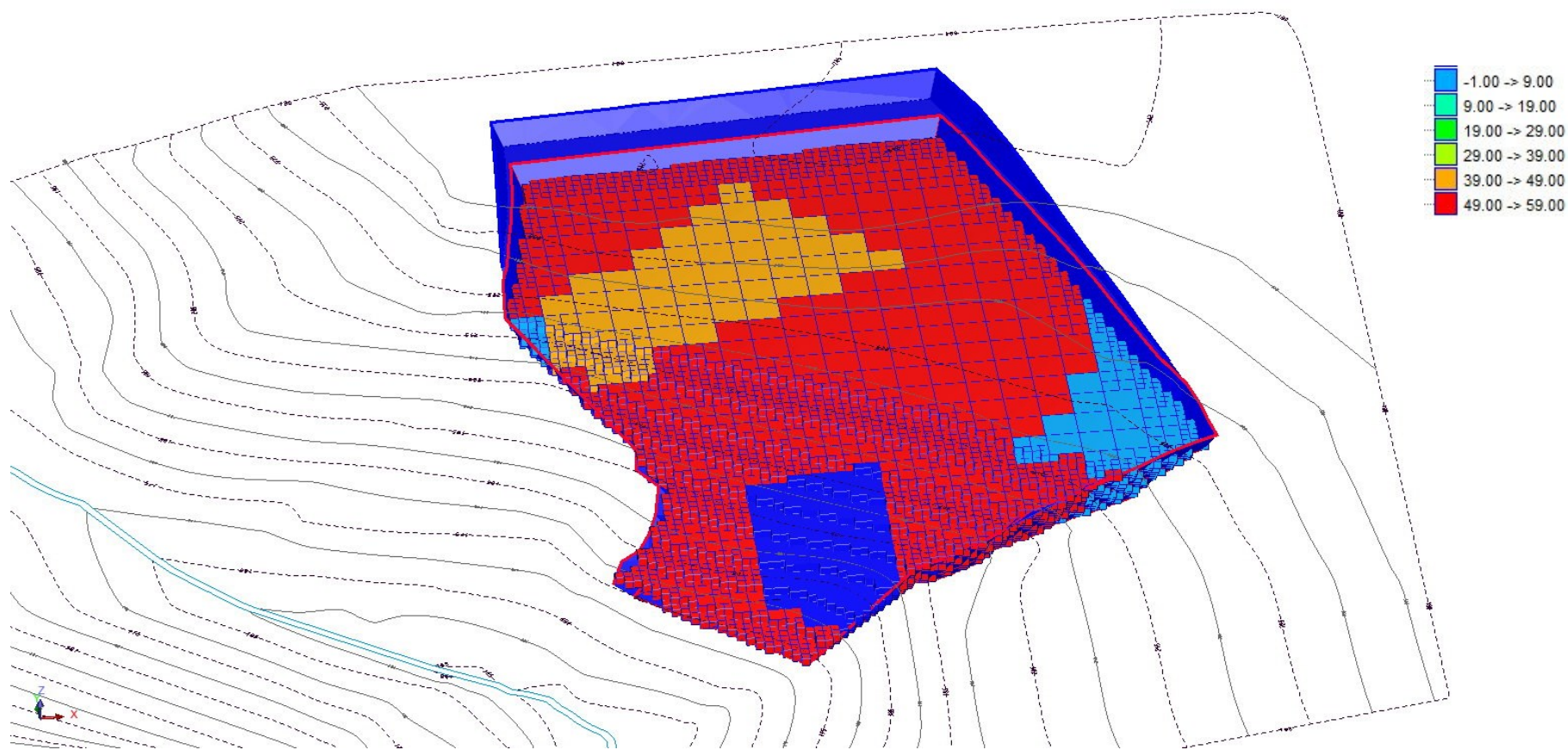
Co daje współczesna technologia?



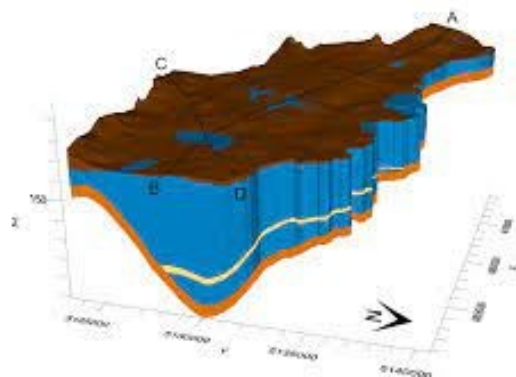
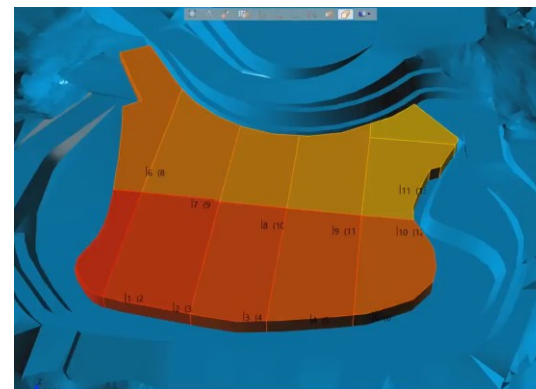
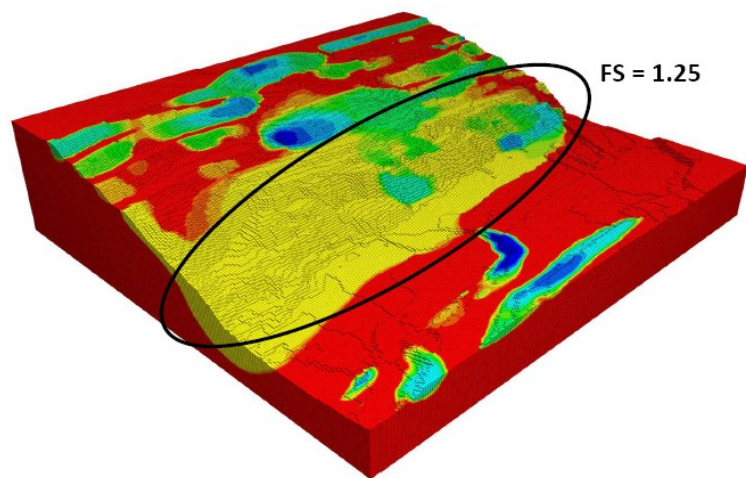
Co daje współczesna technologia?



Co daje współczesna technologia?



Co daje współczesna technologia?



Co daje współczesna technologia?

- Przedstawione technologie stanowią jednak tylko narzędzia wspomagające proces projektowania kopalni odkrywkowej.
- Ostateczne decyzje projektowe i tak zawsze podejmowane są z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej.

Kompleksowość projektowania

Przykłady:

- lokalizacja zwałowiska z uwzględnieniem różny wiatrów
- zadrzewienie kluczowych miejsc jako bariera przeciw zapyleniu
- kierunek eksploatacji z uwzględnieniem uwarunkowań krajobrazowych
- umożliwienie retencji glebowej w zasięgu leja depresji
- atrakcyjny kierunek rekultywacji

Atrakcyjność projektu górniczego

Dobór słów w projekcie górniczym:

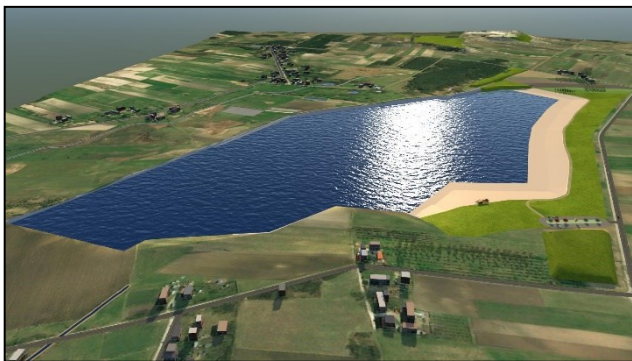
nowoczesne ..., naturalne ..., rozwój ..., szansa ..., pielęgnacja ...,

ochrona ..., atrakcyjność ..., tymczasowy ..., lokalny ...,

bezpieczeństwo ..., minimalizacja ...

- *itp.*

Atrakcyjność projektu górniczego



Atrakcyjność projektu górniczego



Wizualizacje 3D
projektowanego
zakładu górniczego



Kryteria wyboru lokalizacji wkopu udostępniającego

Wkop udostępniający powinien być zlokalizowany w sposób gwarantujący:

- **Najmniejsze koszty udostępnienia**
- **Najkrótszy okres jego udostępnienia**
- **Najszybszy rozwój wydobywania do wielkości docelowej.**

Kryteria wyboru lokalizacji wkopu udostępniającego

Będzie to zapewnione przy następujących warunkach:

- **Najmniejsza grubość nadkładu,**
- **Najmniejszy wskaźnik N:Z,**
- **Najkrótsza droga transportu na zwałowisko zewnętrzne,**
- **Najmniejszy wskaźnik zawodnienia złoża,**
- **Możliwości szybkiego uzyskania pełnej zdolności wydobywczej,**
- **Najmniejsza konfliktowość obszaru pod budowę wkopu pod względem uwarunkowań infrastrukturalnych i środowiskowych.**

Pasy ochronne

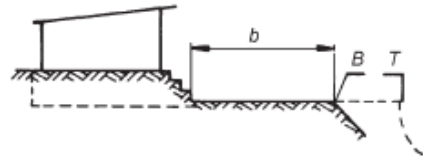
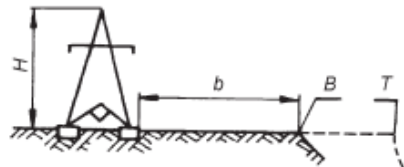
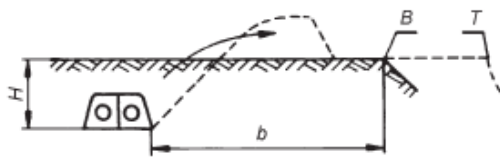
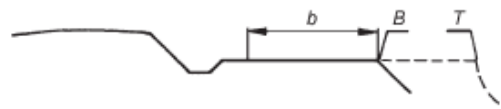
Pas ochronny

Pas ochronny – pas terenu położony między górną krawędzią wyrobiska a obiektem lub terenem chronionym.

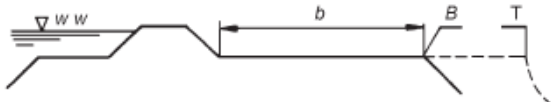
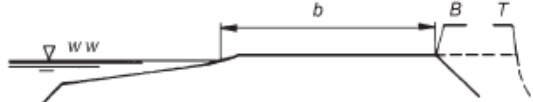
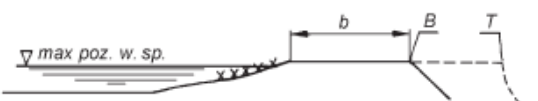
Szerokości pasów ochronnych określone są w normie:
PN-G-02100:2013-12

Pas ochronny nie może być użytkowany jako ogólnie dostępny teren użyteczności publicznej.

Pas ochronny

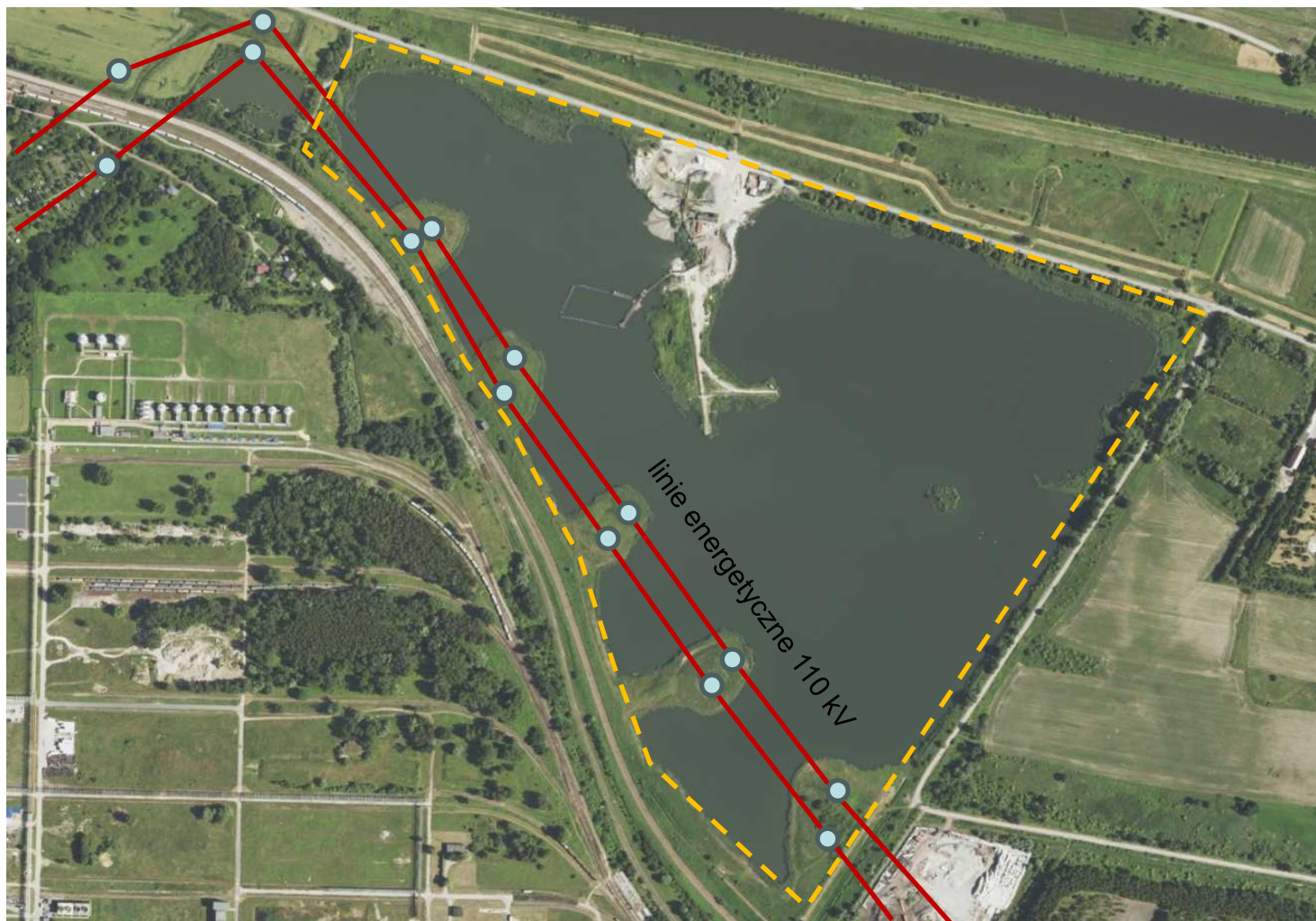
Lp.	Określenie obiektu chronionego	Najmniejsza szerokość pasa ochronnego ^a	Początek pomiaru szerokości pasa ochronnego	Usytuowanie pasa ochronnego ^a
1	Wszelkie tereny nienależące do użytkowników wyrobiska	6	Granica terenu	—
2	Użytki leśne	Równa H , lecz nie mniejsza niż 6	Granica użytku	—
3	Obiekty budownictwa powszechnego	10	Element najbardziej wysunięty w stronę wyrobiska	
4	Napowietrzne linie energetyczne i telekomunikacyjne oraz przemysłowe kolejki linowe	Równa H , lecz nie mniejsza niż 10	Najbliższa wyrobisku krawędź fundamentu	
5	Linie kablowe, rurociągi i kanały ziemne	$2H + 6$	Najbliższy wyrobisku element obudowy	
6	Publiczne drogi kołowe	10	Granica pasa drogowego	
7	Linie kolejowe	10	Granica pasa kolejowego	

Pas ochronny

Lp.	Określenie obiektu chronionego	Najmniejsza szerokość pasa ochronnego ^a	Początek pomiaru szerokości pasa ochronnego	Usytuowanie pasa ochronnego ^a
8	Cieki i zbiorniki wodne obwałowane o naturalnym charakterze przepływu	50	Podstawa odpowiedniej skarpy wału	
9	Cieki wodne nieobwałowane	50	Granica zalewu przy przepływie najbardziej miarodajnym ^b	
10	Naturalne i sztuczne otwarte zbiorniki wodne nieobwałowane	50	Linia zasięgu wody przy największym możliwym spiętrzeniu	
^a <i>b</i> – najmniejsza szerokość pasa ochronnego, <i>B</i> – bezpieczne górne obrzeże wyrobiska, <i>T</i> – tymczasowe górne obrzeże wyrobiska, <i>H</i> – odpowiednio docelowa wysokość drzew lub wysokość/głębokość posadowienia obiektów, <i>H_w</i> – głębokość wyrobiska, <i>w w</i> – wielka woda, <i>max poz. w. sp.</i> – maksymalny poziom wody spiętrzonej.				
^b Przepływ wody najbardziej miarodajny dla wyznaczenia granicy zalewu należy określić według aktualnych przepisów w zależności od klasy chronionego obiektu.				

Pasy ochronne budownictwa specjalnego niewymienione w tabeli wyznacza się na podstawie odrębnych przepisów dotyczących tych obiektów, a w przypadku braków przepisów – na podstawie porozumienia między użytkownikiem wyrobiska a użytkownikiem obiektu chronionego

Pas ochronny – linia energetyczna



Dziękuję za uwagę