

# Przykłady wybranych fragmentów prac egzaminacyjnych z komentarzami Technik górnictwa podziemnego 311[15]

## Zadanie egzaminacyjne 1

Chodnik węglowo-kamienny drażony będzie w pokładzie 405/1 prostopadle do przecznicy VII na poziomie 650 m. Grubość (miąższość) pokładu 405/1 wynosi od 2,5 do 4 m. Bezpośrednio w stropie występuje 2,5 m warstwa łowca, a nad nim 6 m piaskowca. W spągu pokładu występuje 0,7 m warstwa łowca, a pod nim 16 m piaskowca.

Parametry chodnika są następujące:

- wysokość w wyłomie - 3,5 m,
- szerokość w wyłomie - 5,0 m,
- długość - około 800 m,
- nachylenie - 8°.

W chodniku należy wykonać czynności pełnego cyklu pracy wyposażając go w maszynę urabiającą, przenośniki zgrzebłowe, przenośnik taśmowy oraz kolejkę podwieszaną. Chodnik będzie obudowany obudową stalową łukową podatną. Przewietrzanie wyrobiska z zastosowaniem wentylacji lutniowej ssącej. W drażonym chodniku występują zagrożenia naturalne:

- metanowe - I kategoria zagrożenia,
- wybuchem pyłu węglowego - klasa „B”.

Inne zagrożenia to pyły szkodliwe dla zdrowia oraz hałas.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z drażeniem chodnika węglowo-kamiennego w pokładzie 405/1 z wykorzystaniem kombajnu chodnikowego.

## Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i załączonej dokumentacji.
3. Opis profilu geologicznego pokładu 405/1 i skał otaczających zamieszczony w Karcie Pracy Egzaminacyjnej.
4. Opis szkicu wyposażenia chodnika węglowo-kamiennego zamieszczony w Karcie Pracy Egzaminacyjnej.
5. Opis kolejnych czynności w drażonym chodniku węglowo-kamiennym z przykładami maszyn, urządzeń i sprzętu.
6. Dobór obudowy z uwzględnieniem wysokości kształtownika.

**Uwaga! Zdający rozwiązywał jedno z dwóch zadań.**

7. Sposoby zabezpieczenia przed zagrożeniami występującymi w chodniku.
8. Organizację pracy w chodniku z uwzględnieniem zmianowości i stanowisk pracy (obłożenie).

**Do wykonania zadania wykorzystaj:**

Czynności cyklu drażenia wyrobiska korytarzowego – Załącznik 1

Maszyny, urządzenia i sprzęt stosowane podczas drażenia wyrobisk korytarzowych – Załącznik 2

Odrzwia obudowy łukowej podatnej – Załącznik 3

Kształtowniki do obudów chodnikowych – Załącznik 4

Wybrane wytyczne z przepisów górniczych dotyczące zagrożeń naturalnych i innych – Załącznik 5

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Załącznik 1**

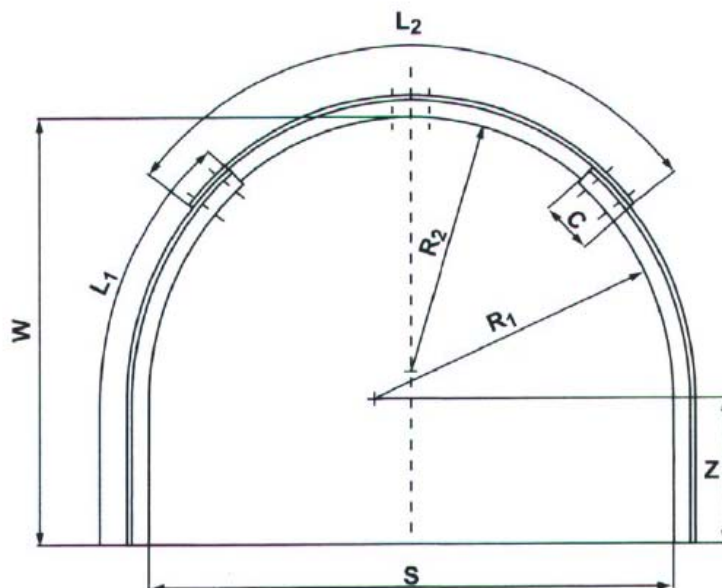
**Czynności cyklu drażenia wyrobiska korytarzowego**

- obudowa tymczasowa
- ładowanie urobku
- urabianie mechaniczne
- urabianie MW
- obrywka stropu i ociosów
- obudowa ostateczna
- przedłużanie lutniociągu
- dostawa materiałów
- odstawa urobku
- opylanie, zmywanie lub zraszanie przodka

**Maszyny, urządzenia i sprzęt stosowane podczas drażenia wyrobisk  
korytarzowych**

- przenośnik zgrzeblowy
- przenośnik wiszący
- kombajn chodnikowy
- ładowarka kombajnu
- ładowarka bocznie sypiąca
- ładowarka zasięrgutna
- przenośnik taśmowy
- kołowrót
- kolejka szynowa
- łom długości 2,0 m
- łuk stropnicowy
- podpora stropnicy
- łuki ociosowe
- strzemiona
- rozpory
- siatki metalowe
- lutnie metalowe  $\varnothing$  800 mm
- wiertarki obrotowe
- podawarka kombajnu
- zapalarka elektryczna
- klucz dynamometryczny
- pył kamienny
- rury wodne

## Odrzwia obudowy łukowej podatnej ŁP



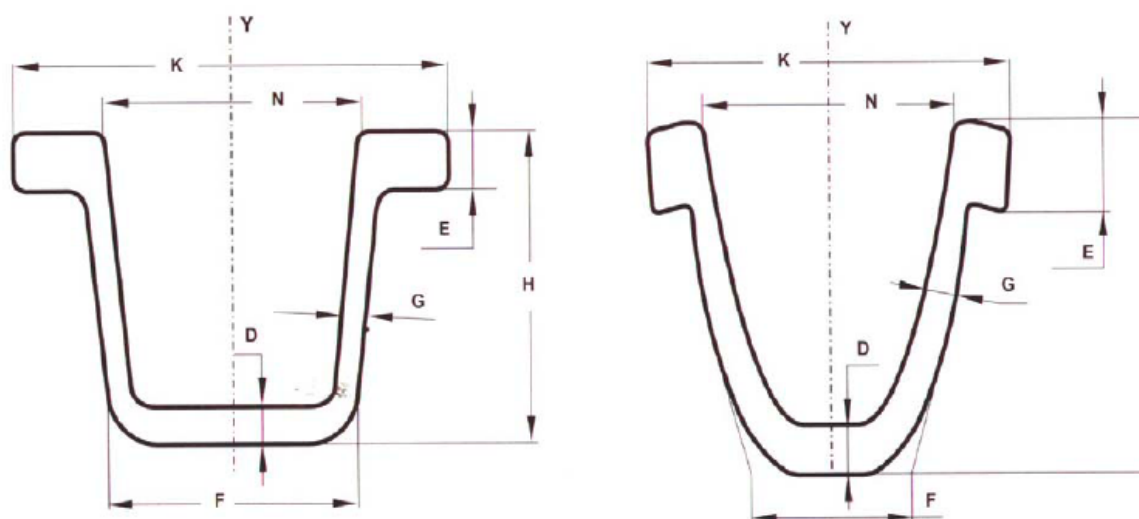
ŁP/V21/A

wg PN-93/G-15000/02 oraz PN-93/G-15000/03

Oznaczenie	F	S	W	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	Z	C	Masa		
	[m <sup>2</sup> ]	[mm]								łuk stropni-cowy	łuk ociosowy	odrzwia bez strzemiön
	[kg]											
ŁP1/V21/A	5,5	2500±50	2500±50	2370±20	2480±20	1575±16	1175±12	1060	350±18	52,1	49,8	151,7
ŁP2/V21/A	6,1	2800±56	2500±50	2190±20	3130±20	1725±17	1350±14	920	400±20	65,7	46,0	157,7
ŁP3/V21/A	7,1	3000±60	2700±54	2470±20	3070±20	1850±19	1425±14	1000	400±20	64,5	51,9	168,3
ŁP4/V21/A	7,8	3200±64	2800±56	2540±20	3350±20	1900±19	1550±16	1020	450±23	70,4	53,3	177,0
ŁP5/V21/A	8,9	3400±68	3000±60	2825±20	3280±20	2025±20	1625±16	1100	450±23	68,9	59,3	187,5
ŁP6/V21/A	9,6	3700±74	3000±60	2820±20	3470±20	2075±21	1800±18	990	450±23	72,9	59,2	191,3
ŁP7/V21/A	11,1	4200±84	3100±62	3075±20	3535±20	2325±23	2025±20	840	500±25	74,2	64,6	203,4
ŁP8/V21/A	13,1	4700±94	3300±66	3240±20	3995±20	2575±26	2275±23	790	550±28	83,9	68,0	219,9
ŁP9/V21/A	14,8	5000±100	3500±70	3525±20	4095±20	2700±27	2425±24	850	600±30	86,0	74,0	234,0
ŁP10/V21/A	17,6	5500±110	3800±76	3550±20	4925±20	3025±30	2675±27	870	600±30	103,4	74,6	252,6

ZNAK DOPUSZCZENIA WUG: ŁP/V21/A GG-113/98

## Kształtowniki do obudów chodnikowych



Wymiary wg: PN-H-93441-1:1994, PN-H-93441-2:1995, PN-H-93441-3:1994

	K (mm)	N (mm)	F (mm)	D (mm)	G (mm)	E (mm)	H (mm)
KS21	138	81	75,5	9,5	8,1	17	94
K021	138	87	90	9	8	21	87
V16,5	106 ±1	80 ±0,5	38 ±0,5	13 ±0,6	5,2 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,3</sub>	25,5±0,6	90,5 <sup>+1</sup> <sub>-0,6</sub>
V21	125 ±1	95,5 ±0,5	45 ±0,5	14 ±0,6	7,5±0,5	26±0,6	108 <sup>+1</sup> <sub>-0,6</sub>
V25	135 ±1	103,5 ±0,5	46 ±0,5	15±0,6	7,5±0,5	28,5±0,6	118 <sup>+1</sup> <sub>-0,6</sub>
V29	150,5 ±1	116,5 ±0,5	53 ±0,5	16±0,6	7,75±0,5	28,5±0,6	124±1
V32	171 ±1	128,3 ±0,5	59,5 ±0,5	16,0±0,5	7,5	31,5±0,6	137±1
V34	171 ±1	128,3 ±0,5	60,5 ±0,5	16,0±0,6	7,9±0,5	30,5±0,6	137±1
V36	171 ±1	128,3 ±0,5	60,5 ±0,5	17±0,6	8,5±0,5	31,5±0,6	138±1

**Wybrane wytyczne z przepisów górniczych dotyczące zwalczania zagrożeń naturalnych i innych**

- eksploatacja pokładu bez pozostawiania resztek
- zapory przeciwwybuchowe
- odmetanowanie górotworu
- rurociągi przeciwpożarowe
- czujniki metanometrii automatycznej
- zraszacze na przesypach
- czyste wybieranie filarów ochronnych
- strefy zabezpieczające na całej długości
- zraszacze na korpusie kombajnu chodnikowego
- obudowa, opinka i rozpory z materiałów niepalnych
- kontrola metanu metanomierzami przenośnymi - wykonują:
  - przodowi
  - strzałowi
  - metaniarze
  - osoby dozoru ruchu
- aktualne schematy dróg uciezkowych
- stosowanie pyłu kamiennego lub wody
- stosowanie sprzętu ochrony indywidualnej dróg oddechowych (półmaski typu P-1)
- stopery lub ochronniki słuchu

## **Zadanie egzaminacyjne 2**

Drażony w łupkach piaszczystych szyb J-1 o średnicy 6 m w wyłomie został zgłębiony pełnym przekrojem do poziomu 300 m.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z wykonaniem kolejnego cyklu głębenia szybu, rozpoczynając go od wykonania wyłomu na głębokość 2 m za pomocą MW. Przy głębeniu stosuje się obudowę składającą się z pojedynczej kolumny tubingów o grubości ścianek 60 mm. Przestrzeń pomiędzy ociosem a obudową tubingową wypełnia się warstwą zagęszczonego betonu o grubości 40 cm.

Mechaniczne ładowanie i ciągnięcie urobku odbywa się dwoma kubłami naprzemiennie (w czasie ładowania w przodku znajduje się jeden kubeł; drugi jest w tym czasie na zrębie szybu). Przewietrzanie jest realizowane za pomocą wentylacji lutniowej. Woda dopływająca do głębnionego szybu o natężeniu  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$  jest na bieżąco odpompowywana.

Czas pracy na jednej zmianie wynosi 420 minut; system pracy jest czterozmianowy.

### **Projekt realizacji prac powinien zawierać:**

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do projektu realizacji prac (dane wynikające z treści zadania i załączonej dokumentacji).
3. Wykaz kolejnych operacji cyklu drażenia szybu wraz z opisem sposobu ich realizacji.
4. Wykaz maszyn i urządzeń, narzędzi, materiałów do obudowy, materiałów i sprzętu strzałowego oraz sprzętu kontrolno-pomiarowego niezbędnych do wykonania kolejnego odcinka szybu, w tym dobór pompy o minimalnej mocy (spośród przedstawionych w załączniku 3), zapewniającej odprowadzanie na bieżąco wody – na wysokość 300 m – napływającej do głębnionego szybu.
5. Obliczenia czasu wiercenia 49 otworów i czasu ładowania urobku z odstawą na powierzchnię (a w tym obliczenie: objętości skały w masywie i objętości skały urobionej, czasu załadowania urobku oraz czasu transportu kubłów na powierzchnię) z wykorzystaniem danych zamieszczonych w załączniku 4.
6. Harmonogram prac związanych z wykonaniem kolejnego cyklu drażenia odcinka szybu.

7. Opis szkicu głębinowego szybu z obudową i wyposażeniem w czasie ładowania urobku do kubła zamieszczony w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

### Do rozwiązania zadania wykorzystaj:

Metrykę strzałową – Załącznik 1

Wykaz maszyn i urządzeń, narzędzi, materiałów i sprzętu stosowanych podczas drażenia wyrobisk w górnictwie podziemnym – Załącznik 2

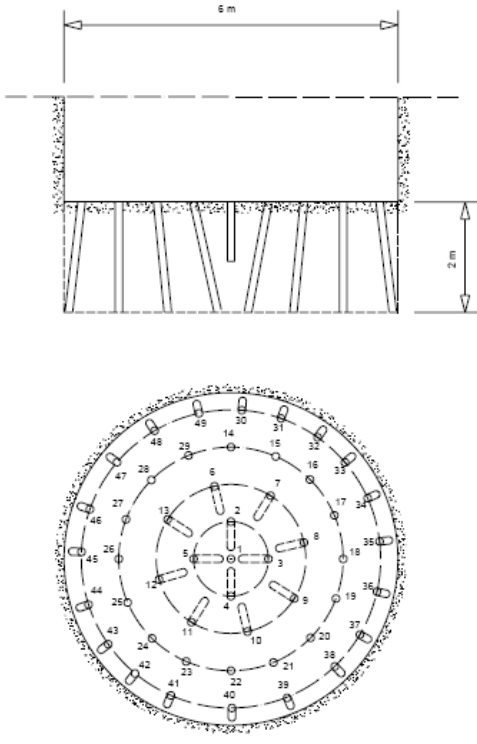
Dane do doboru pompy – Załącznik 3

Dane i wzory do opracowania harmonogramu prac związanych z wykonaniem kolejnego cyklu drażenia odcinka szybu – Załącznik 4

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Załącznik 1.**

#### Metryka strzałowa

1.Miejsce wykonywania roboty strzałowej: <b>LG</b>	<p>11. Rozmieszczenie otworów strzałowych:</p> 
2.Rodzaj robót: <b>wykonanie wylomu w szybie pionowym</b>	
3.Stosowane środki strzałowe: <b>dynamity</b> Środki inicjujące: <b>GZE</b>	
4.Sposób łączenia GZE: <b>trójpierścieniowy</b>	
5.Sposób inicjowania: <b>tylny</b>	
6.Liczba otworów strzałowych w przodku: <b>49</b>	
7.Maksymalny ładunek: w otworze: <b>1,5 kg</b> w przodku: <b>73,5 kg</b>	
8.Przybitka otworu strzałowego: <b>bez przybitki</b>	
9.Stosowany sprzęt strzałowy: <b>zapalarka TZK-350,</b> przewody elektryczne: <b>goły Cu 2,5 mm<sup>2</sup>, SDY, YDY,</b> omomierze: <b>OSC-1.</b>	
<p>10. Dodatkowe rygory:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpalenie ładunków MW wyłącznie w godzinach przewidzianych na wykonywanie robót strzałowych,</li> <li>- czas wyczekiwania po strzelaniu 30 minut,</li> <li>- o zmianie warunków geologicznych powiadomić KDRG.</li> </ul>	



## Załącznik 2.

### Wykaz maszyn i urządzeń, narzędzi, materiałów i sprzętu stosowanych podczas drażenia wyrobisk w górnictwie podziemnym

- Samojezdny wóz kotwiący SWK
- Samojezdny wóz odstawczy SWO
- Samojezdny wóz wierzący SWW
- Samojezdny wóz do obrywki SWB
- Ładowarka kopalniana TORO
- Ładowarka chwytałowa ŁCH-2
- Pompa
- Kubły
- Beton
- Tubingi stalowe
- Wibrator pneumatyczny
- Wiertarka udarowa WUP-28
- Odrzwia obudowy łukowej podatnej
- Łom
- Kilof
- Nabijak
- Przenośnik taśmowy LEGMET
- Łopaty
- Gracka
- Dynamit, amonit
- Saletrol
- Zapalarka TZK-250
- Zapalarka TZK-350
- Zapalniki elektryczne
- Zapalniki nieelektryczne
- Niwelator
- Taśma miernicza
- Omomierz – miliamperomierz Barbara 2
- Omomierz OSC-1
- Przewody elektryczne (goły Cu 2,5 mm<sup>2</sup>, SDY, YDY)
- Piony
- Poziomnice
- Łata miernicza

## Załącznik 3.

### Dane do doboru pompy

Wzrost pompy wyraża się wzorem:  $N = p_H \cdot Q$ , gdzie:

$p_H = \gamma \cdot H$  – ciśnienie hydrostatyczne,  
 $\gamma$  – ciężar właściwy wody ( $\gamma = 10^4 \text{ N/m}^3$ )

$H$  – wysokość podnoszenia, m

$Q$  – wydajność pompy, m<sup>3</sup>/s

Jednostki wzoru podstawowego:  $[N] = [p_H] \cdot [Q]$

1 W = 1 Pa · 1 m<sup>3</sup>/s

Typ pompy	i liczba stopni	H[m]	N [kW]
OW 100R	3	177	62
	4	236	82
	5	295	103
	6	354	125
OW 150A	3	201	120
	4	268	160
	5	335	200
	6	402	240

**Dane i wzory do opracowania harmonogramu prac związanych z wykonaniem kolejnego cyklu drążenia odcinka szybu:**

1. Cykl drążenia odcinka szybu obejmuje 2 zmiany robocze, w tym wykonanie obudowy – 1 zmianę roboczą.
2. Prędkość wiercenia otworów strzałowych:  $v_w = 0,65$  m/min,
3. Ładowanie 49 otworów strzałowych – średni czas ładowania  $t_l = 50$  min,
4. Pojemność chwytaka:  $V_{ch} = 0,2$  m<sup>3</sup>,
5. Średni czas 1 cyklu pracy ładowarki chwytakowej:  $t_{ch} = 30$  s,
6. Pojemność kubła:  $V_k = 3$  m<sup>3</sup>,
7. Prędkość ciągnięcia urobku:  $v_c = 15$  m/s,
8. Współczynnik rozluźniania urobku:  $k = 1,25$ .

Współczynnik rozluźniania urobku:  $k = V_u / V_m$ ,

gdzie:  $V_u$  – objętość skały urobionej,

$V_m$  – objętość skały w masywie.

Objętość skały w masywie:  $V_m = \Pi \cdot R^2 \cdot l_o$ ,

gdzie:  $l_o$  – głębokość otworów strzałowych,

$R$  – promień szybu w wyłomie.

Droga ciągnięcia urobku:  $H = v_c \cdot t_c$

gdzie:  $v_c$  – prędkość ciągnięcia urobku,

$t_c$  – czas ciągnięcia urobku.

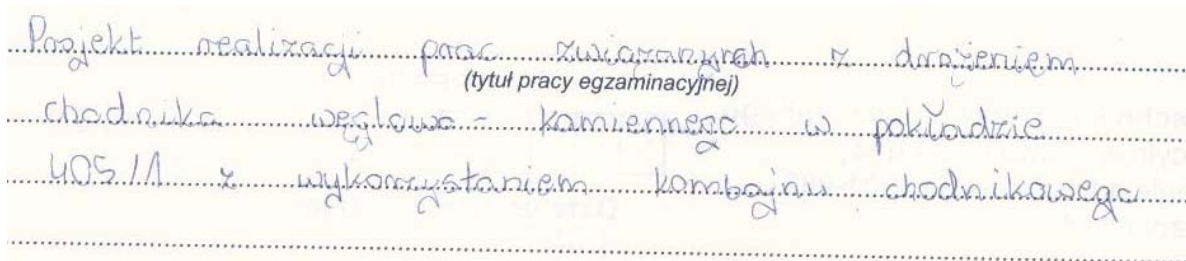
## 1. Przykładowe rozwiązania zadań egzaminacyjnych wraz z komentarzem

Oceniane były następujące elementy pracy egzaminacyjnej:

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia do projektu realizacji prac.
- III. Szkic profilu geologicznego pokładu 405/1 i skał otaczających oraz szkic wyposażenia chodnika węglowo-kamiennego z objaśnieniami.
- IV. Opis kolejnych czynności w drażonym chodniku węglowo-kamiennym z przykładami maszyn, urządzeń i sprzętu.
- V. Dobór wielkości obudowy z uwzględnieniem wysokości kształtownika.
- VI. Sposoby zabezpieczenia przed zagrożeniami występującymi w chodniku.
- VII. Opis organizacji pracy w chodniku – zmianowość i stanowiska pracy.
- VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

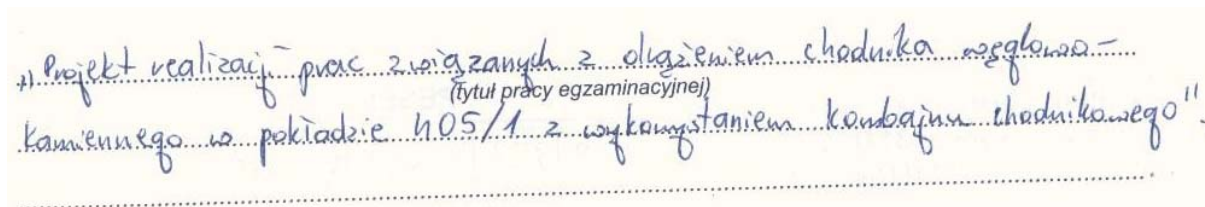
### Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.

Większość zdających sformułowała tytuł pracy egzaminacyjnej w sposób poprawny i rozbudowany :



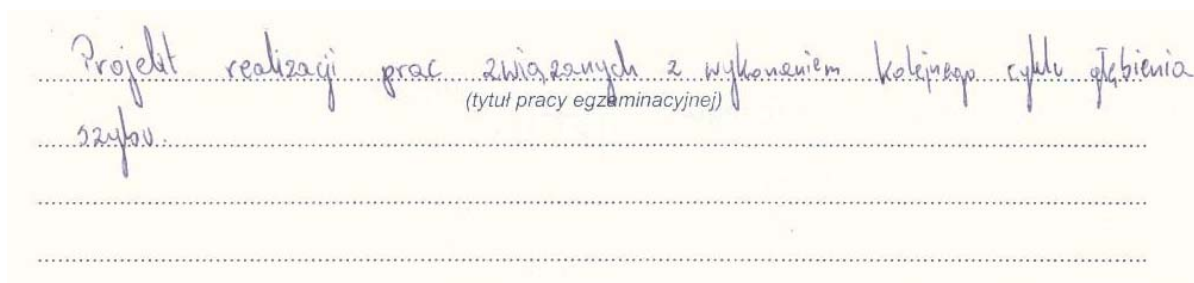
Projekt realizacji prac związanych z drażeniem  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
chodnika węglowo-kamiennego w pokładzie  
405/1 z wykorzystaniem kombajnu chodnikowego

Przykład rozwiązania (Zadanie 1)



1. Projekt realizacji prac związanych z drażeniem chodnika węglowo-  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
kamiennego w pokładzie 405/1 z wykorzystaniem kombajnu chodnikowego"

Przykład rozwiązania (Zadanie 1)



Projekt realizacji prac związanych z wykonaniem kolejnego cyklu górnienia  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
szafu.

Przykład rozwiązania (Zadanie 2)

W pozostałych pracach w tytule nie pojawiały się określenia, które w istotny sposób mogłyby wpłynąć na zmniejszenie maksymalnej ilości punktów w tym obszarze.

## Ad. II. Założenia do projektu realizacji prac

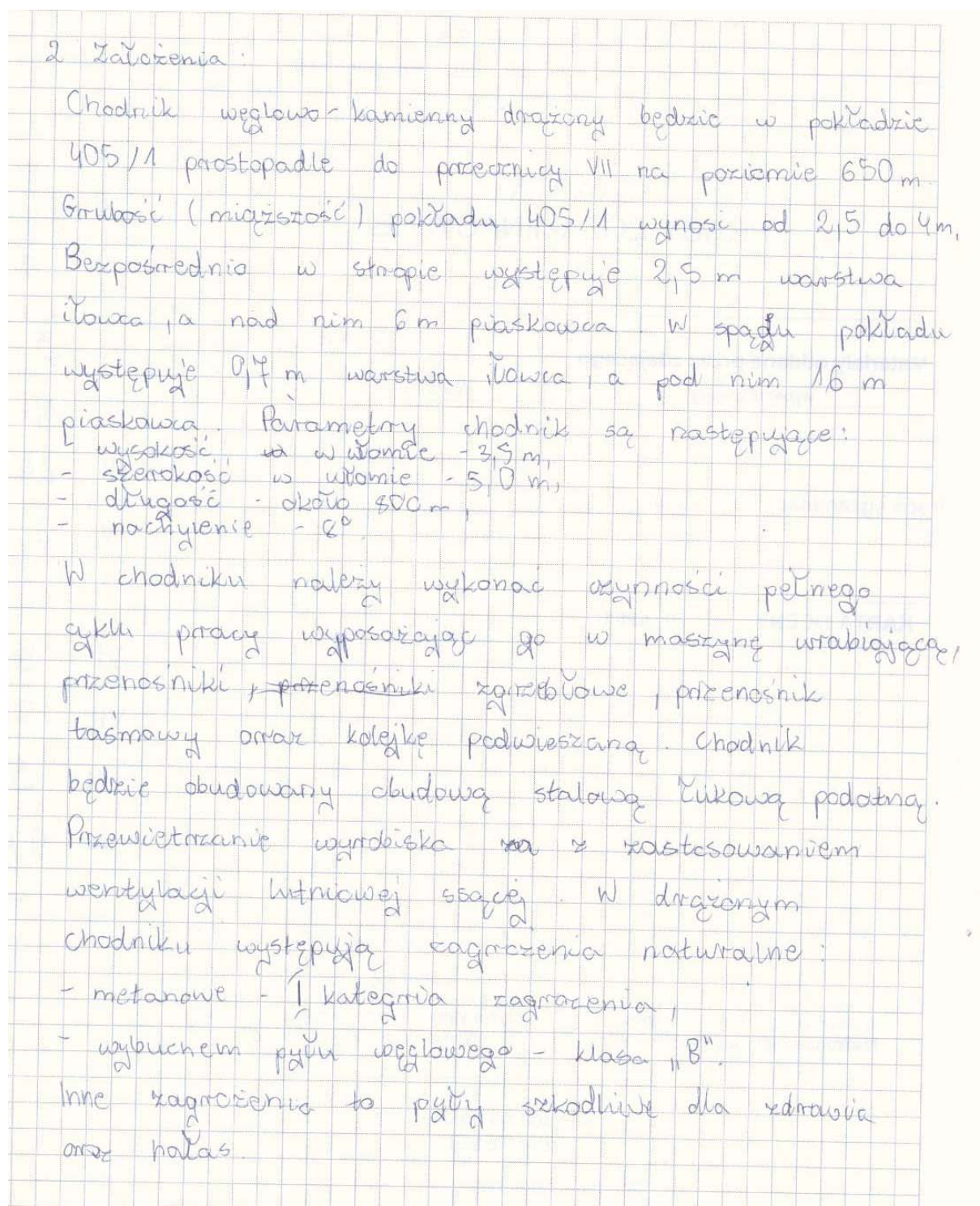
Większość zdających starała się czytelnie i krótko wypisać podstawowe założenia poprawnie przy tym je formułując:

Założenia	
1. Miejsca	- chodnik węglowo-kamienny - pokład 405/1 przewłokle do przewłok VII noj.
2. Wysokości	- 2,5 do 4 m
3. Materiały pobrane	- w spazgu 0,7 m węzła ilowca - pod spazgiem 16 m piaskowca - bezpośrednio w stopie 2,5 m ilowca a nad nim
4. Parametry	- wysokości 3,5 m - szerokości 5,0 m - długości - do 800 m - nachylenie $8^{\circ}$
5. Praca	- roboty wydobycze prowadzone poprzez umieszczenie k
6. Odstawa	- przenosiarki zębate, tużowe
7. Transport	- kolejka podwieszana
8. Wentylacja	- letnicowa ssąca
9. Zagrożenia	- metanowe I kat. zagrożenia - wybuchem pyłu węglowego - klasa „B” - inne jak pył szkodliwy oraz hałas.

Przykład rozwiązania (Zadanie 1)



Część zdających formułowała założenia bardzo obszernie je opisując, co wpłynęło na zmniejszenie czytelności pracy, ale nie wpłynęło na jej ocenę:



Przykład rozwiązania (Zadanie 1)

## 2. Zalecenia do projektu realizacji prac (dane wynikające z treści zadania i uzupełnionej dokumentacji).

- \* miejsce drążenia: Tupli przesączone
- średnica szybu: 6 m
- \* w wykopie zgrzebnony do poziomu: 300 m
- \* urządzenie: materiały wybuchowe (dynamit)
- \* głębokość otworów stalowych: 2 m
- \* wykonane osudowe: osudowe tubinowe
- osudowe składają się z pojedynczej kolumny tubinowej o grubości ścianek 60 mm.
- \* przestrzeń pomiędzy osudami, a osudami wypełniona jest masą zaprzęgniętego betonu
- \* grubość warstwy zaprzęgniętego betonu: 40 cm
- \* rodzaj osudów: mechaniczne ładowanie dynamiczne tch-2
- \* napiecie osudów: mechaniczne ładowanie (z napięciem)
- \* wentylacja: za pomocą wentylacji lotniczej
- \* rozprężenie naturalne: woda
- \* odprowadzanie wody: pompa DW 100 R
- \* czas pracy na jednej zmianie: 420 min
- \* system pracy: cięciem
- miejsce wykonywania robót stalowych: LG
- \* rodzaj robót: wykonanie wykopu w szybie pionowym
- \* środki transportowe: GZE
- sposób ładowania GZE - twórczości
- sposób ładowania - tylny
- \* liczba otworów stalowych z podł. : 48
- \* odległość ładunków między wykopami w podł. przewidzianych na wykonanie robót stalowych
- \* czas wycofania po strażeniu: 30 min
- \* oznaczenie warunków pogodowych przewidziane KDRG
- wpływ drążenia (szybu) definiuje z uwagi na osucie, w tym wykonanie osudów = 1 zmianie osucie
- \* współczynnik rozłożenia osudów: 1,25
- \*  $V_c = 15 \text{ m/s}$
- \*  $V_k = 3 \text{ m/s}$
- \*  $t_{ch} = 30 \text{ s}$
- \*  $V_{ch} = 0,2 \text{ m/s}$
- \*  $t_t = 50 \text{ min}$
- \*  $V_w = 0,65 \text{ m/min}$

### Przykład rozwiązania (Zadanie 2)

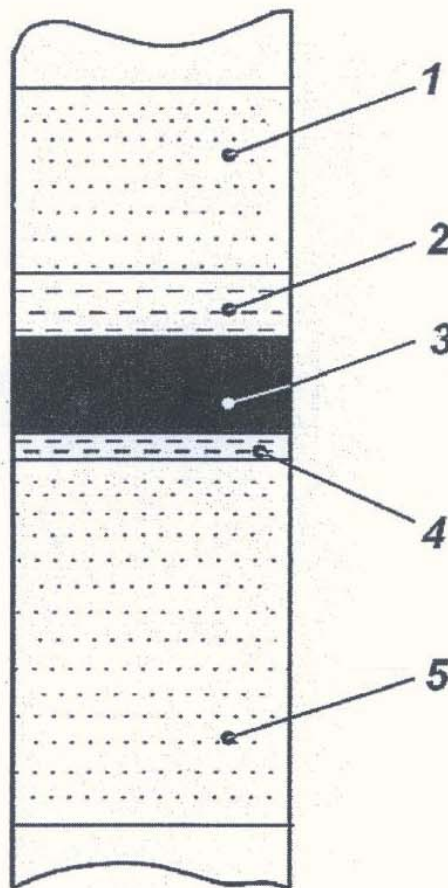
Część zdających przepisała fragmenty treści zadania, w których ich zdaniem znajdowały się założenia, co nie wpłynęło na ilość otrzymanych punktów.



**Ad. III. Szkic profilu geologicznego pokładu 405/1 i otaczających skał oraz szkic wyposażenia chodnika węglowo-kamiennego z objaśnieniami**

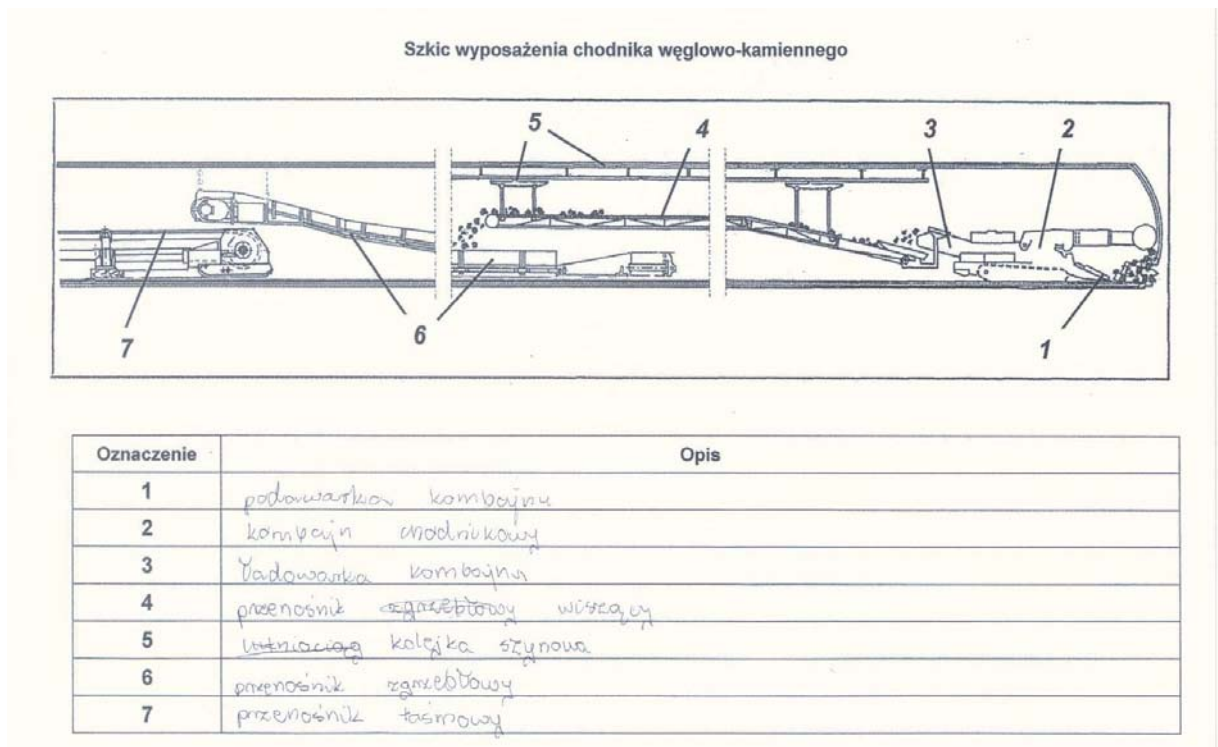
Zdający prawidłowo odczytali profil pod względem nazw warstw i ich grubości.

**Profil geologiczny pokładu 405/1 i skał otaczających**



Oznaczenie	Nazwa warstwy	Grubość
1	piaskowiec	6 m
2	warstwa ilowca	2,5 m
3	węgiel	od 2,5 do 4 m
4	warstwa ilowca	0,4 m
5	piaskowiec	16 m

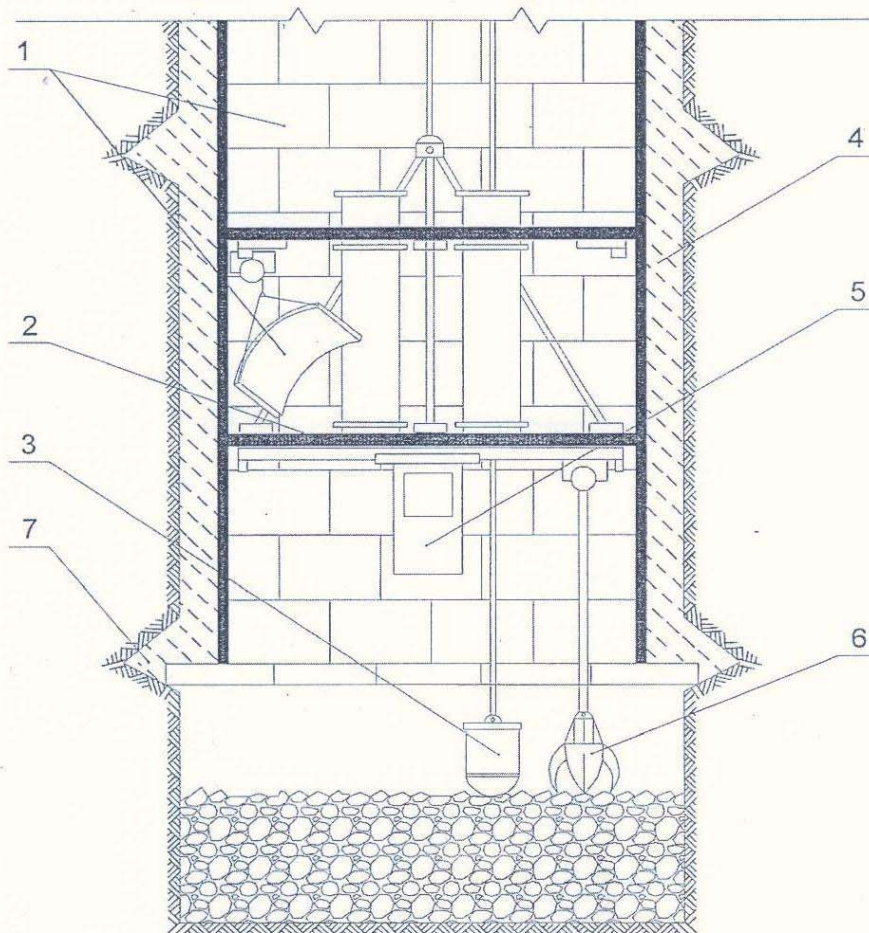
Zdający prawidłowo opisali oznaczenia zawarte na szkicu wyposażenia chodnika



Przykład rozwiązania (Zadanie 1)



Szkic głębinowego szybu z obudową i wyposażeniem  
w czasie ładowania urobku do kubła

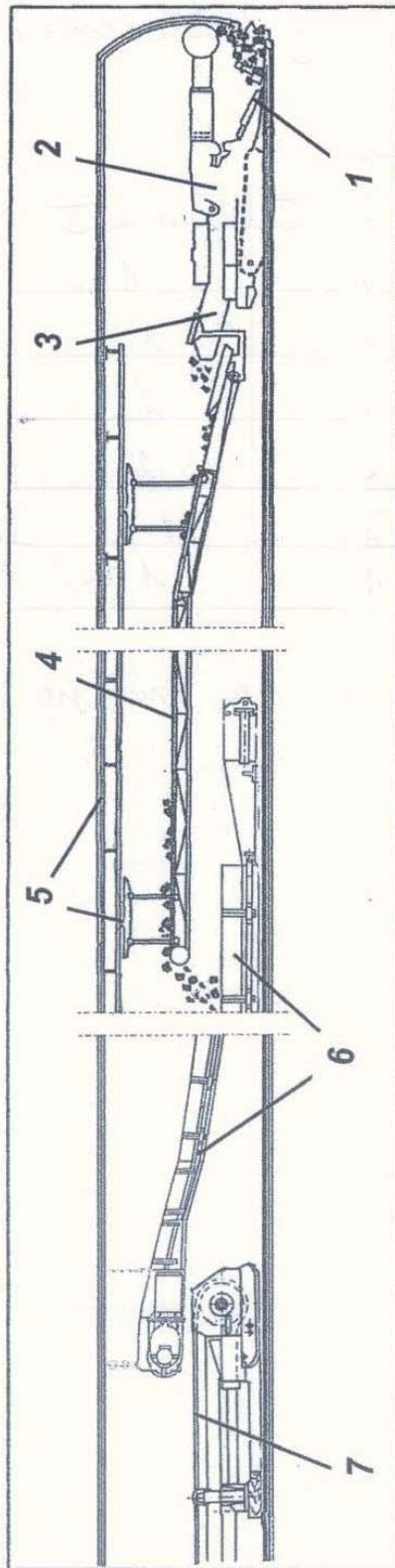


Oznaczenie	Opis
1	obudowa tyniowa (tynki)
2	pomost roboczy
3	kubek
4	beton żegorzony
5	kabina operatorska
6	chwytak ładowarki kopalniczej
7	wieniec podstawowy

Przykład rozwiązania (Zadanie 2)

Pewna ilość zdających miała problem z poprawnym, fachowym nazewnictwem wyposażenia chodnika, pomyłone zostały też poszczególne elementy wyposażenia.

Szkic wyposażenia chodnika węglowo-kamiennego



Oznaczenie	Opis
1	ramiona rozrówniarkowe kombajnu
2	kombajn chodnikowy
3	prezyp kombajnu
4	prewośnik wiszący
5	<del>prewośnik</del> podciąg szym prewośnika wiszącego
6	prewośnik rozrówniarkowy
7	taśma prewośnika & taśmowego

Przykład niepełnego rozwiązania (Zadanie 1)



**Ad. IV. Opis kolejnych czynności w drażonym chodniku węglowo-kamiennym z przykładami maszyn, urządzeń i sprzętu.**

Zdecydowana większość zdających nie miała problemu z poprawnym opracowaniem tego elementu pracy egzaminacyjnej. Trudności, które zauważono to pomijanie w wykazie czynności o nazwie *obrywka stropu i ociosów i opylanie, zmywanie lub zraszanie przodka* oraz w przykładach maszyn, urządzeń i sprzętu nie wymienianie *łomu górniczego, łuków ociosowych i podawarki kombajnu*.

5. Opisy kolejnych czynności w drażonym chodniku węglowo-kamiennym z przykładami maszyn, urządzeń i sprzętu.

~~Opylanie, zmywanie lub zraszanie przodka~~

~~Opylamy przodek i strop przy przodkowej piśmie~~

1. Urobienie mechaniczne -

Urobienie odbywa się za pomocą ~~ciężkiej~~ kombajnu diosnikowego

2. Ładowanie urobku - Ładowanie urobku odbywa

się za pomocą ramion egzaminacyjnych

kombajnu ~~na~~ czyli za pomocą ładowarki kombajnu

3. Odstawa urobku - odstawa odbywa się z przenośnika

zrehabilitowanego kombajnu ~~na~~ dalej urobek przesypywany

jest przez przesyp na przenośnik wiszący, a dalej

z przenośnika ~~na~~ wiszącego urobek przesypywany jest

na przenośnik taśmowy, którym urobek ~~transportowany~~

transportowany jest do zrybn.

3. Obrywka stropu i ociosów - Obrywkę dokonuje

prądowy łomem o długości 2,0 m.

5. Obudowa ostateczna - obudowę ostateczną wykonują

osoby do tego celu wyznaczone. Do wykonania

obudowy ostatecznej potrzebne są:

- siatki ~~metalowe~~ metalowe służą do zabezpieczenia

stropu i ociosów ~~na~~ przed ~~od~~ odparciem się

~~z~~ stat. drabiny.



skół linowych. Siatka jest przytwierdzona do  
oprotownik kotłowni.

- łuk stropnicowy jest podparty podpory stropnicy  
do łuku stropnicowego remontowane będą łuki  
ociosowe. Łuk stropnicowy i ociosowy są połączone są  
zankiem, który jest dokręcony kluczem dynamometrycznym
- strzemiona i rozporę

6 Dostawa materiałów - ~~do~~ odbywa się za  
pomocą kolejki szynowej

7a Przekucie lutniczych - przekucie lutniczych  
wykonują osoby do tego celu wyznaczone. ~~Do~~ ~~Przebieg~~  
Do przekucia potrzebne są lutnie  $\varnothing 800$  mm

#### Przykład rozwiązania (Zadanie 1)

Ad. 4. Wykaz maszyn i urządzeń, narzędzi, materiałów do budowy, materiałów  
i sprzętu strzałowego oraz sprzętu kontrolno-pomiarowego.

Maszyny:

- Ładowarka chwytkowa LCH-2

Urządzenia:

- wiertarka udarowa WUP 2B
- pompa
- wibrator pneumatyczny

Narzędzia:

- Tom
- kilof
- nebijak
- grzech

Materiały do budowy:

- tubingi stalowe

Materiał i sprzęt strzałowy:

- dynamit
- zapalarka TZK-350
- przewody elektryczne goły  $\varnothing$  2,5 mm<sup>2</sup>, 5DY, YDY

Sprzęt kontrolno-pomiarowy:

- omierz 050-1
- piony
- poziomice
- taśma miernicza

4.1 Dobór pompy:

$$N = \rho h \cdot Q$$

$$\rho h = \gamma \cdot H$$

$$\rho h = 10^4 \text{ N/m}^3 \cdot 300 \text{ m}$$

$$\rho h = 3 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

$$N = 3 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przykład rozwiązania (Zadanie 2)



Opis kolejnych czynności w dwuzimowym chłodnicu refrigeracyjnym - klimatyzacji  
z przykładami pr. maksymalnymi i sprężenia.

## 1. URABIANIE MECHANICZNE

~~1.2~~

~~1.3~~

~~1.4~~

3 Odcięcie mroźnika

4 Dostawa technicznych materiałów

6 Instalacja klimatyzacji

5 Obrotowa osłona

od. 1. Kombinacja chłodniczych

od. 2. ~~1.2~~ ~~1.3~~ ~~1.4~~ ~~1.5~~ ~~1.6~~ ~~1.7~~ ~~1.8~~ ~~1.9~~ ~~1.10~~ ~~1.11~~ ~~1.12~~ ~~1.13~~ ~~1.14~~ ~~1.15~~ ~~1.16~~ ~~1.17~~ ~~1.18~~ ~~1.19~~ ~~1.20~~ ~~1.21~~ ~~1.22~~ ~~1.23~~ ~~1.24~~ ~~1.25~~ ~~1.26~~ ~~1.27~~ ~~1.28~~ ~~1.29~~ ~~1.30~~ ~~1.31~~ ~~1.32~~ ~~1.33~~ ~~1.34~~ ~~1.35~~ ~~1.36~~ ~~1.37~~ ~~1.38~~ ~~1.39~~ ~~1.40~~ ~~1.41~~ ~~1.42~~ ~~1.43~~ ~~1.44~~ ~~1.45~~ ~~1.46~~ ~~1.47~~ ~~1.48~~ ~~1.49~~ ~~1.50~~ ~~1.51~~ ~~1.52~~ ~~1.53~~ ~~1.54~~ ~~1.55~~ ~~1.56~~ ~~1.57~~ ~~1.58~~ ~~1.59~~ ~~1.60~~ ~~1.61~~ ~~1.62~~ ~~1.63~~ ~~1.64~~ ~~1.65~~ ~~1.66~~ ~~1.67~~ ~~1.68~~ ~~1.69~~ ~~1.70~~ ~~1.71~~ ~~1.72~~ ~~1.73~~ ~~1.74~~ ~~1.75~~ ~~1.76~~ ~~1.77~~ ~~1.78~~ ~~1.79~~ ~~1.80~~ ~~1.81~~ ~~1.82~~ ~~1.83~~ ~~1.84~~ ~~1.85~~ ~~1.86~~ ~~1.87~~ ~~1.88~~ ~~1.89~~ ~~1.90~~ ~~1.91~~ ~~1.92~~ ~~1.93~~ ~~1.94~~ ~~1.95~~ ~~1.96~~ ~~1.97~~ ~~1.98~~ ~~1.99~~ ~~1.100~~ ~~1.101~~ ~~1.102~~ ~~1.103~~ ~~1.104~~ ~~1.105~~ ~~1.106~~ ~~1.107~~ ~~1.108~~ ~~1.109~~ ~~1.110~~ ~~1.111~~ ~~1.112~~ ~~1.113~~ ~~1.114~~ ~~1.115~~ ~~1.116~~ ~~1.117~~ ~~1.118~~ ~~1.119~~ ~~1.120~~ ~~1.121~~ ~~1.122~~ ~~1.123~~ ~~1.124~~ ~~1.125~~ ~~1.126~~ ~~1.127~~ ~~1.128~~ ~~1.129~~ ~~1.130~~ ~~1.131~~ ~~1.132~~ ~~1.133~~ ~~1.134~~ ~~1.135~~ ~~1.136~~ ~~1.137~~ ~~1.138~~ ~~1.139~~ ~~1.140~~ ~~1.141~~ ~~1.142~~ ~~1.143~~ ~~1.144~~ ~~1.145~~ ~~1.146~~ ~~1.147~~ ~~1.148~~ ~~1.149~~ ~~1.150~~ ~~1.151~~ ~~1.152~~ ~~1.153~~ ~~1.154~~ ~~1.155~~ ~~1.156~~ ~~1.157~~ ~~1.158~~ ~~1.159~~ ~~1.160~~ ~~1.161~~ ~~1.162~~ ~~1.163~~ ~~1.164~~ ~~1.165~~ ~~1.166~~ ~~1.167~~ ~~1.168~~ ~~1.169~~ ~~1.170~~ ~~1.171~~ ~~1.172~~ ~~1.173~~ ~~1.174~~ ~~1.175~~ ~~1.176~~ ~~1.177~~ ~~1.178~~ ~~1.179~~ ~~1.180~~ ~~1.181~~ ~~1.182~~ ~~1.183~~ ~~1.184~~ ~~1.185~~ ~~1.186~~ ~~1.187~~ ~~1.188~~ ~~1.189~~ ~~1.190~~ ~~1.191~~ ~~1.192~~ ~~1.193~~ ~~1.194~~ ~~1.195~~ ~~1.196~~ ~~1.197~~ ~~1.198~~ ~~1.199~~ ~~1.200~~ ~~1.201~~ ~~1.202~~ ~~1.203~~ ~~1.204~~ ~~1.205~~ ~~1.206~~ ~~1.207~~ ~~1.208~~ ~~1.209~~ ~~1.210~~ ~~1.211~~ ~~1.212~~ ~~1.213~~ ~~1.214~~ ~~1.215~~ ~~1.216~~ ~~1.217~~ ~~1.218~~ ~~1.219~~ ~~1.220~~ ~~1.221~~ ~~1.222~~ ~~1.223~~ ~~1.224~~ ~~1.225~~ ~~1.226~~ ~~1.227~~ ~~1.228~~ ~~1.229~~ ~~1.230~~ ~~1.231~~ ~~1.232~~ ~~1.233~~ ~~1.234~~ ~~1.235~~ ~~1.236~~ ~~1.237~~ ~~1.238~~ ~~1.239~~ ~~1.240~~ ~~1.241~~ ~~1.242~~ ~~1.243~~ ~~1.244~~ ~~1.245~~ ~~1.246~~ ~~1.247~~ ~~1.248~~ ~~1.249~~ ~~1.250~~ ~~1.251~~ ~~1.252~~ ~~1.253~~ ~~1.254~~ ~~1.255~~ ~~1.256~~ ~~1.257~~ ~~1.258~~ ~~1.259~~ ~~1.260~~ ~~1.261~~ ~~1.262~~ ~~1.263~~ ~~1.264~~ ~~1.265~~ ~~1.266~~ ~~1.267~~ ~~1.268~~ ~~1.269~~ ~~1.270~~ ~~1.271~~ ~~1.272~~ ~~1.273~~ ~~1.274~~ ~~1.275~~ ~~1.276~~ ~~1.277~~ ~~1.278~~ ~~1.279~~ ~~1.280~~ ~~1.281~~ ~~1.282~~ ~~1.283~~ ~~1.284~~ ~~1.285~~ ~~1.286~~ ~~1.287~~ ~~1.288~~ ~~1.289~~ ~~1.290~~ ~~1.291~~ ~~1.292~~ ~~1.293~~ ~~1.294~~ ~~1.295~~ ~~1.296~~ ~~1.297~~ ~~1.298~~ ~~1.299~~ ~~1.300~~ ~~1.301~~ ~~1.302~~ ~~1.303~~ ~~1.304~~ ~~1.305~~ ~~1.306~~ ~~1.307~~ ~~1.308~~ ~~1.309~~ ~~1.310~~ ~~1.311~~ ~~1.312~~ ~~1.313~~ ~~1.314~~ ~~1.315~~ ~~1.316~~ ~~1.317~~ ~~1.318~~ ~~1.319~~ ~~1.320~~ ~~1.321~~ ~~1.322~~ ~~1.323~~ ~~1.324~~ ~~1.325~~ ~~1.326~~ ~~1.327~~ ~~1.328~~ ~~1.329~~ ~~1.330~~ ~~1.331~~ ~~1.332~~ ~~1.333~~ ~~1.334~~ ~~1.335~~ ~~1.336~~ ~~1.337~~ ~~1.338~~ ~~1.339~~ ~~1.340~~ ~~1.341~~ ~~1.342~~ ~~1.343~~ ~~1.344~~ ~~1.345~~ ~~1.346~~ ~~1.347~~ ~~1.348~~ ~~1.349~~ ~~1.350~~ ~~1.351~~ ~~1.352~~ ~~1.353~~ ~~1.354~~ ~~1.355~~ ~~1.356~~ ~~1.357~~ ~~1.358~~ ~~1.359~~ ~~1.360~~ ~~1.361~~ ~~1.362~~ ~~1.363~~ ~~1.364~~ ~~1.365~~ ~~1.366~~ ~~1.367~~ ~~1.368~~ ~~1.369~~ ~~1.370~~ ~~1.371~~ ~~1.372~~ ~~1.373~~ ~~1.374~~ ~~1.375~~ ~~1.376~~ ~~1.377~~ ~~1.378~~ ~~1.379~~ ~~1.380~~ ~~1.381~~ ~~1.382~~ ~~1.383~~ ~~1.384~~ ~~1.385~~ ~~1.386~~ ~~1.387~~ ~~1.388~~ ~~1.389~~ ~~1.390~~ ~~1.391~~ ~~1.392~~ ~~1.393~~ ~~1.394~~ ~~1.395~~ ~~1.396~~ ~~1.397~~ ~~1.398~~ ~~1.399~~ ~~1.400~~ ~~1.401~~ ~~1.402~~ ~~1.403~~ ~~1.404~~ ~~1.405~~ ~~1.406~~ ~~1.407~~ ~~1.408~~ ~~1.409~~ ~~1.410~~ ~~1.411~~ ~~1.412~~ ~~1.413~~ ~~1.414~~ ~~1.415~~ ~~1.416~~ ~~1.417~~ ~~1.418~~ ~~1.419~~ ~~1.420~~ ~~1.421~~ ~~1.422~~ ~~1.423~~ ~~1.424~~ ~~1.425~~ ~~1.426~~ ~~1.427~~ ~~1.428~~ ~~1.429~~ ~~1.430~~ ~~1.431~~ ~~1.432~~ ~~1.433~~ ~~1.434~~ ~~1.435~~ ~~1.436~~ ~~1.437~~ ~~1.438~~ ~~1.439~~ ~~1.440~~ ~~1.441~~ ~~1.442~~ ~~1.443~~ ~~1.444~~ ~~1.445~~ ~~1.446~~ ~~1.447~~ ~~1.448~~ ~~1.449~~ ~~1.450~~ ~~1.451~~ ~~1.452~~ ~~1.453~~ ~~1.454~~ ~~1.455~~ ~~1.456~~ ~~1.457~~ ~~1.458~~ ~~1.459~~ ~~1.460~~ ~~1.461~~ ~~1.462~~ ~~1.463~~ ~~1.464~~ ~~1.465~~ ~~1.466~~ ~~1.467~~ ~~1.468~~ ~~1.469~~ ~~1.470~~ ~~1.471~~ ~~1.472~~ ~~1.473~~ ~~1.474~~ ~~1.475~~ ~~1.476~~ ~~1.477~~ ~~1.478~~ ~~1.479~~ ~~1.480~~ ~~1.481~~ ~~1.482~~ ~~1.483~~ ~~1.484~~ ~~1.485~~ ~~1.486~~ ~~1.487~~ ~~1.488~~ ~~1.489~~ ~~1.490~~ ~~1.491~~ ~~1.492~~ ~~1.493~~ ~~1.494~~ ~~1.495~~ ~~1.496~~ ~~1.497~~ ~~1.498~~ ~~1.499~~ ~~1.500~~ ~~1.501~~ ~~1.502~~ ~~1.503~~ ~~1.504~~ ~~1.505~~ ~~1.506~~ ~~1.507~~ ~~1.508~~ ~~1.509~~ ~~1.510~~ ~~1.511~~ ~~1.512~~ ~~1.513~~ ~~1.514~~ ~~1.515~~ ~~1.516~~ ~~1.517~~ ~~1.518~~ ~~1.519~~ ~~1.520~~ ~~1.521~~ ~~1.522~~ ~~1.523~~ ~~1.524~~ ~~1.525~~ ~~1.526~~ ~~1.527~~ ~~1.528~~ ~~1.529~~ ~~1.530~~ ~~1.531~~ ~~1.532~~ ~~1.533~~ ~~1.534~~ ~~1.535~~ ~~1.536~~ ~~1.537~~ ~~1.538~~ ~~1.539~~ ~~1.540~~ ~~1.541~~ ~~1.542~~ ~~1.543~~ ~~1.544~~ ~~1.545~~ ~~1.546~~ ~~1.547~~ ~~1.548~~ ~~1.549~~ ~~1.550~~ ~~1.551~~ ~~1.552~~ ~~1.553~~ ~~1.554~~ ~~1.555~~ ~~1.556~~ ~~1.557~~ ~~1.558~~ ~~1.559~~ ~~1.560~~ ~~1.561~~ ~~1.562~~ ~~1.563~~ ~~1.564~~ ~~1.565~~ ~~1.566~~ ~~1.567~~ ~~1.568~~ ~~1.569~~ ~~1.570~~ ~~1.571~~ ~~1.572~~ ~~1.573~~ ~~1.574~~ ~~1.575~~ ~~1.576~~ ~~1.577~~ ~~1.578~~ ~~1.579~~ ~~1.580~~ ~~1.581~~ ~~1.582~~ ~~1.583~~ ~~1.584~~ ~~1.585~~ ~~1.586~~ ~~1.587~~ ~~1.588~~ ~~1.589~~ ~~1.590~~ ~~1.591~~ ~~1.592~~ ~~1.593~~ ~~1.594~~ ~~1.595~~ ~~1.596~~ ~~1.597~~ ~~1.598~~ ~~1.599~~ ~~1.600~~ ~~1.601~~ ~~1.602~~ ~~1.603~~ ~~1.604~~ ~~1.605~~ ~~1.606~~ ~~1.607~~ ~~1.608~~ ~~1.609~~ ~~1.610~~ ~~1.611~~ ~~1.612~~ ~~1.613~~ ~~1.614~~ ~~1.615~~ ~~1.616~~ ~~1.617~~ ~~1.618~~ ~~1.619~~ ~~1.620~~ ~~1.621~~ ~~1.622~~ ~~1.623~~ ~~1.624~~ ~~1.625~~ ~~1.626~~ ~~1.627~~ ~~1.628~~ ~~1.629~~ ~~1.630~~ ~~1.631~~ ~~1.632~~ ~~1.633~~ ~~1.634~~ ~~1.635~~ ~~1.636~~ ~~1.637~~ ~~1.638~~ ~~1.639~~ ~~1.640~~ ~~1.641~~ ~~1.642~~ ~~1.643~~ ~~1.644~~ ~~1.645~~ ~~1.646~~ ~~1.647~~ ~~1.648~~ ~~1.649~~ ~~1.650~~ ~~1.651~~ ~~1.652~~ ~~1.653~~ ~~1.654~~ ~~1.655~~ ~~1.656~~ ~~1.657~~ ~~1.658~~ ~~1.659~~ ~~1.660~~ ~~1.661~~ ~~1.662~~ ~~1.663~~ ~~1.664~~ ~~1.665~~ ~~1.666~~ ~~1.667~~ ~~1.668~~ ~~1.669~~ ~~1.670~~ ~~1.671~~ ~~1.672~~ ~~1.673~~ ~~1.674~~ ~~1.675~~ ~~1.676~~ ~~1.677~~ ~~1.678~~ ~~1.679~~ ~~1.680~~ ~~1.681~~ ~~1.682~~ ~~1.683~~ ~~1.684~~ ~~1.685~~ ~~1.686~~ ~~1.687~~ ~~1.688~~ ~~1.689~~ ~~1.690~~ ~~1.691~~ ~~1.692~~ ~~1.693~~ ~~1.694~~ ~~1.695~~ ~~1.696~~ ~~1.697~~ ~~1.698~~ ~~1.699~~ ~~1.700~~ ~~1.701~~ ~~1.702~~ ~~1.703~~ ~~1.704~~ ~~1.705~~ ~~1.706~~ ~~1.707~~ ~~1.708~~ ~~1.709~~ ~~1.710~~ ~~1.711~~ ~~1.712~~ ~~1.713~~ ~~1.714~~ ~~1.715~~ ~~1.716~~ ~~1.717~~ ~~1.718~~ ~~1.719~~ ~~1.720~~ ~~1.721~~ ~~1.722~~ ~~1.723~~ ~~1.724~~ ~~1.725~~ ~~1.726~~ ~~1.727~~ ~~1.728~~ ~~1.729~~ ~~1.730~~ ~~1.731~~ ~~1.732~~ ~~1.733~~ ~~1.734~~ ~~1.735~~ ~~1.736~~ ~~1.737~~ ~~1.738~~ ~~1.739~~ ~~1.740~~ ~~1.741~~ ~~1.742~~ ~~1.743~~ ~~1.744~~ ~~1.745~~ ~~1.746~~ ~~1.747~~ ~~1.748~~ ~~1.749~~ ~~1.750~~ ~~1.751~~ ~~1.752~~ ~~1.753~~ ~~1.754~~ ~~1.755~~ ~~1.756~~ ~~1.757~~ ~~1.758~~ ~~1.759~~ ~~1.760~~ ~~1.761~~ ~~1.762~~ ~~1.763~~ ~~1.764~~ ~~1.765~~ ~~1.766~~ ~~1.767~~ ~~1.768~~ ~~1.769~~ ~~1.770~~ ~~1.771~~ ~~1.772~~ ~~1.773~~ ~~1.774~~ ~~1.775~~ ~~1.776~~ ~~1.777~~ ~~1.778~~ ~~1.779~~ ~~1.780~~ ~~1.781~~ ~~1.782~~ ~~1.783~~ ~~1.784~~ ~~1.785~~ ~~1.786~~ ~~1.787~~ ~~1.788~~ ~~1.789~~ ~~1.790~~ ~~1.791~~ ~~1.792~~ ~~1.793~~ ~~1.794~~ ~~1.795~~ ~~1.796~~ ~~1.797~~ ~~1.798~~ ~~1.799~~ ~~1.800~~ ~~1.801~~ ~~1.802~~ ~~1.803~~ ~~1.804~~ ~~1.805~~ ~~1.806~~ ~~1.807~~ ~~1.808~~ ~~1.809~~ ~~1.810~~ ~~1.811~~ ~~1.812~~ ~~1.813~~ ~~1.814~~ ~~1.815~~ ~~1.816~~ ~~1.817~~ ~~1.818~~ ~~1.819~~ ~~1.820~~ ~~1.821~~ ~~1.822~~ ~~1.823~~ ~~1.824~~ ~~1.825~~ ~~1.826~~ ~~1.827~~ ~~1.828~~ ~~1.829~~ ~~1.830~~ ~~1.831~~ ~~1.832~~ ~~1.833~~ ~~1.834~~ ~~1.835~~ ~~1.836~~ ~~1.837~~ ~~1.838~~ ~~1.839~~ ~~1.840~~ ~~1.841~~ ~~1.842~~ ~~1.843~~ ~~1.844~~ ~~1.845~~ ~~1.846~~ ~~1.847~~ ~~1.848~~ ~~1.849~~ ~~1.850~~ ~~1.851~~ ~~1.852~~ ~~1.853~~ ~~1.854~~ ~~1.855~~ ~~1.856~~ ~~1.857~~ ~~1.858~~ ~~1.859~~ ~~1.860~~ ~~1.861~~ ~~1.862~~ ~~1.863~~ ~~1.864~~ ~~1.865~~ ~~1.866~~ ~~1.867~~ ~~1.868~~ ~~1.869~~ ~~1.870~~ ~~1.871~~ ~~1.872~~ ~~1.873~~ ~~1.874~~ ~~1.875~~ ~~1.876~~ ~~1.877~~ ~~1.878~~ ~~1.879~~ ~~1.880~~ ~~1.881~~ ~~1.882~~ ~~1.883~~ ~~1.884~~ ~~1.885~~ ~~1.886~~ ~~1.887~~ ~~1.888~~ ~~1.889~~ ~~1.890~~ ~~1.891~~ ~~1.892~~ ~~1.893~~ ~~1.894~~ ~~1.895~~ ~~1.896~~ ~~1.897~~ ~~1.898~~ ~~1.899~~ ~~1.900~~ ~~1.901~~ ~~1.902~~ ~~1.903~~ ~~1.904~~ ~~1.905~~ ~~1.906~~ ~~1.907~~ ~~1.908~~ ~~1.909~~ ~~1.910~~ ~~1.911~~ ~~1.912~~ ~~1.913~~ ~~1.914~~ ~~1.915~~ ~~1.916~~ ~~1.917~~ ~~1.918~~ ~~1.919~~ ~~1.920~~ ~~1.921~~ ~~1.922~~ ~~1.923~~ ~~1.924~~ ~~1.925~~ ~~1.926~~ ~~1.927~~ ~~1.928~~ ~~1.929~~ ~~1.930~~ ~~1.931~~ ~~1.932~~ ~~1.933~~ ~~1.934~~ ~~1.935~~ ~~1.936~~ ~~1.937~~ ~~1.938~~ ~~1.939~~ ~~1.940~~ ~~1.941~~ ~~1.942~~ ~~1.943~~ ~~1.944~~ ~~1.945~~ ~~1.946~~ ~~1.947~~ ~~1.948~~ ~~1.949~~ ~~1.950~~ ~~1.951~~ ~~1.952~~ ~~1.953~~ ~~1.954~~ ~~1.955~~ ~~1.956~~ ~~1.957~~ ~~1.958~~ ~~1.959~~ ~~1.960~~ ~~1.961~~ ~~1.962~~ ~~1.963~~ ~~1.964~~ ~~1.965~~ ~~1.966~~ ~~1.967~~ ~~1.968~~ ~~1.969~~ ~~1.970~~ ~~1.971~~ ~~1.972~~ ~~1.973~~ ~~1.974~~ ~~1.975~~ ~~1.976~~ ~~1.977~~ ~~1.978~~ ~~1.979~~ ~~1.980~~ ~~1.981~~ ~~1.982~~ ~~1.983~~ ~~1.984~~ ~~1.985~~ ~~1.986~~ ~~1.987~~ ~~1.988~~ ~~1.989~~ ~~1.990~~ ~~1.991~~ ~~1.992~~ ~~1.993~~ ~~1.994~~ ~~1.995~~ ~~1.996~~ ~~1.997~~ ~~1.998~~ ~~1.999~~ ~~2.000~~ ~~2.001~~ ~~2.002~~ ~~2.003~~ ~~2.004~~ ~~2.005~~ ~~2.006~~ ~~2.007~~ ~~2.008~~ ~~2.009~~ ~~2.010~~ ~~2.011~~ ~~2.012~~ ~~2.013~~ ~~2.014~~ ~~2.015~~ ~~2.016~~ ~~2.017~~ ~~2.018~~ ~~2.019~~ ~~2.020~~ ~~2.021~~ ~~2.022~~ ~~2.023~~ ~~2.024~~ ~~2.025~~ ~~2.026~~ ~~2.027~~ ~~2.028~~ ~~2.029~~ ~~2.030~~ ~~2.031~~ ~~2.032~~ ~~2.033~~ ~~2.034~~ ~~2.035~~ ~~2.036~~ ~~2.037~~ ~~2.038~~ ~~2.039~~ ~~2.040~~ ~~2.041~~ ~~2.042~~ ~~2.043~~ ~~2.044~~ ~~2.045~~ ~~2.046~~ ~~2.047~~ ~~2.048~~ ~~2.049~~ ~~2.050~~ ~~2.051~~ ~~2.052~~ ~~2.053~~ ~~2.054~~ ~~2.055~~ ~~2.056~~ ~~2.057~~ ~~2.058~~ ~~2.059~~ ~~2.060~~ ~~2.061~~ ~~2.062~~ ~~2.063~~ ~~2.064~~ ~~2.065~~ ~~2.066~~ ~~2.067~~ ~~2.068~~ ~~2.069~~ ~~2.070~~ ~~2.071~~ ~~2.072~~ ~~2.073~~ ~~2.074~~ ~~2.075~~ ~~2.076~~ ~~2.077~~ ~~2.078~~ ~~2.079~~ ~~2.080~~ ~~2.081~~ ~~2.082~~ ~~2.083~~ ~~2.084~~ ~~2.085~~ ~~2.086~~ ~~2.087~~ ~~2.088~~ ~~2.089~~ ~~2.090~~ ~~2.091~~ ~~2.092~~ ~~2.093~~

**Ad. V. Dobór wielkości obudowy z uwzględnieniem wysokości kształtownika (Obliczanie czasu wiercenia).**

Zdający w większości poprawnie dobierali pełną nazwę obudowy i prawidłowo obliczali czas wiercenia (miedź).

6. Dobór obudowy z uwzględnieniem wysokości kształtownika.

dys. w wylocie 3,5 m  
szer. w wylocie 5,0 m

wys. kształtownika 118 mm  
 $5000 \text{ mm} - 2 \cdot 118 \text{ mm} = 4764 \text{ mm}$

~~ŁP8 / V21 / A~~      ŁP7 / V21 / A      wymiary:  $\varnothing$

$F = 113,1 \text{ m}^2$        $F = 111,1 \text{ m}^2$  ;  $S = 4200 \pm 84 \text{ mm}$   
 $S = 4700 \pm 84 \text{ mm}$        $w = 3100 \pm 62 \text{ mm}$  ;  $L_1 = 3075 \pm 20 \text{ mm}$   
 $L_2 = 3535 \pm 20 \text{ mm}$  ;  $R_1 = 2325 \pm 23 \text{ mm}$   
 $R_2 = 2025 \pm 20 \text{ mm}$  ;  $Z = 840 \text{ mm}$  ;  $C = 500 \pm 25 \text{ mm}$

ŁP8 / V21 / A      wymiary:  $\varnothing$

$F = 113,1 \text{ m}^2$  ;  $S = 4700 \pm 84 \text{ mm}$  ;  $w = 3300 \pm 66 \text{ mm}$  ;  $L_1 = 3240 \pm 20 \text{ mm}$   
 $L_2 = 3895 \pm 20 \text{ mm}$  ;  $R_1 = 2575 \pm 26 \text{ mm}$  ;  $R_2 = 2275 \pm 23 \text{ mm}$   
 $Z = 790 \text{ mm}$  ;  $C = 550 \pm 28 \text{ mm}$

Przykład pełnego rozwiązania (Zadanie 1)



Ad. 5. Obliczenie czasu wiercenia otworów strzałowych, ładowaniu urobku oraz odstawy na powierzchni.

Liczba otworów: 49

czas wiercenia  $V_w = 0,65 \text{ m/min}$

głębokość otworu ~~2 m~~ strzałowego 2 m

$$2 \text{ m} : 0,65 \text{ m/min} = 3,07 \text{ min}$$

jeden otwór wierzony będzie ~~3,07 min~~ a ~~proporcja~~ 3,07

$$49 \times 3,07 = 150 \text{ minut}$$

49 wypieranie 49 otworów 150 minut

pojemności kubła  $V_k = 3 \text{ m}^3$

czas pracy 1 cyklu ładowarki - 30 sekund

- " - chwytała  $V_h = 0,2 \text{ m}^3$

$$3 \text{ m}^3 : 0,2 \text{ m}^3 = 15$$

$$15 \times 30 \text{ s} = 450 \text{ s} : 60 = 7,5 \text{ min}$$

15 cykli trzeba by napętnić jeden kubet

$$V_{\text{płk}} = \pi \cdot r^2$$

$$V_m = 28,26 \times 2 = 56,52 \text{ m}^3 \text{ - } \begin{matrix} \text{objętość} \\ \text{pojemność skłoty u maszyn}$$

$$V_{\text{płk}} = 3,14 \cdot 3^2$$

$$\uparrow 56,52 \times 1,25 = 70,65 \text{ m}^3 \text{ - } \begin{matrix} \text{objętość} \\ \text{pojemność skłoty urobku}$$

$$V_{\text{płk}} = 3,14 \cdot 9$$

$$V_{\text{płk}} = 28,26$$

$$70,65 \text{ m}^3 : 3 \text{ m}^3 \approx 24 \text{ - ilość kubłów z urobkiem}$$

$$24 \times 7,5 = 180 \text{ min}$$

ciągnięcie urobku  $V_c = 15 \text{ m/s}$

$$300 \text{ m} : 15 \text{ m/s} = 20 \text{ s}$$

$$24 \times 20 \text{ s} = 480 \text{ s} : 60 = 8 \text{ min}$$

$$180 + 8 = 188 \text{ min}$$

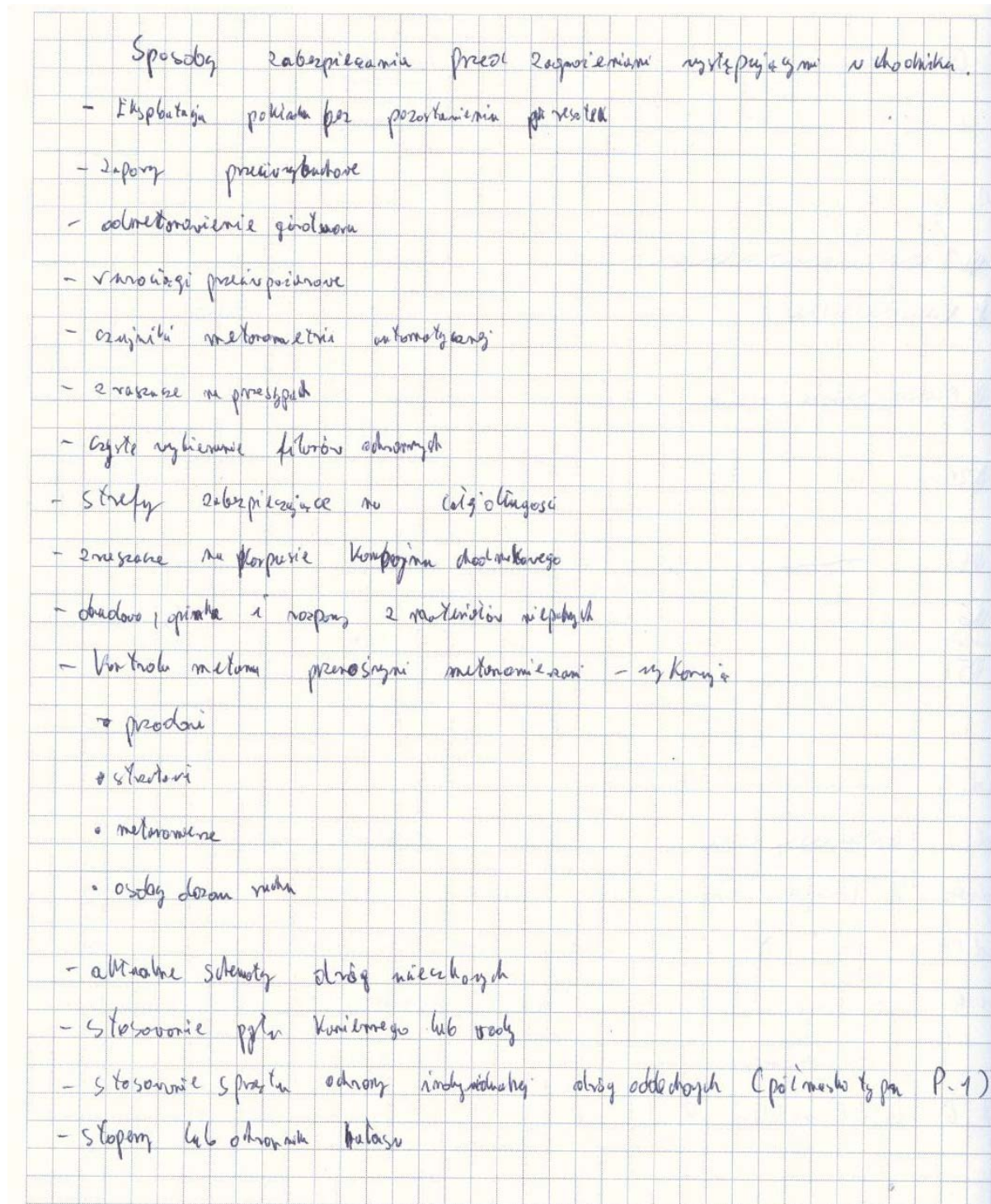
Łączny czas ładowania i ciągnięcia urobku 188 min

Przykład rozwiązania (Zadanie 2)



**Ad. VI. Sposoby zabezpieczenia przed zagrożeniami występującymi w chodniku (Harmonogram prac).**

Większość zdających prawidłowo wybrała sposoby zabezpieczeń, należy jednak podkreślić, że nieumiejętnie skorzystali oni z załącznika podając za dużą ilość zabezpieczeń nie zawsze potrzebnych w chodniku.



Przykład rozwiązania (Zadanie 1)



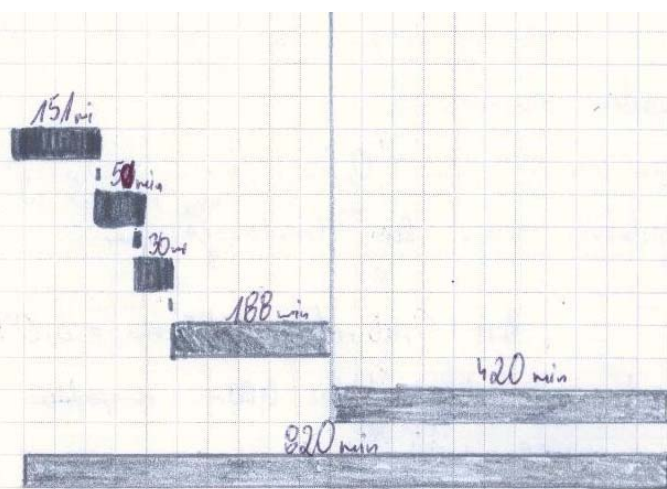
4. Sposoby zabezpieczenia przed zagnienieniami wloty pułgami w dołniku.

- ~~zapory przeciw wybuchowe~~
- eksploatacja połączona bez pozostawienia resztek
- zapory przeciw wybuchowe
- odmetalowanie górotworu
- rurociągi przeciwpożarowe
- czujniki meteorometri automatycznej
- zraszanie na przesypach
- czyste strefy zabezpieczone na całej długości
- zraszanie na korpusie kombinu dołnikowego
- kontrola metaru meteorologiami pręciowymi - wykonywać
  - prądami, ~~strumieniami~~ metaniem, osoby dozoru wudru
- skuteczne schematy dróg ucieżkowych
- stosowanie pyłu kamiennego lub wody
- stosowanie sprzętu ochrony indywidualnej dróg oddychawczych (półmaski P-1)
- stopery lub ochronniki studni

.Przykład rozwiązania (Zadanie 1)

Ad 6. Harmonogram

1. Wiercenie otworu strzałowych
2. Kadrowanie otworu strzałowych
3. Strzelanie i przewietrzanie
4. Kadrowanie i ugnienie wrobku
5. Wykonanie obudowy
6. Odpompowanie wody



Przykład rozwiązania (Zadanie 2)

**Ad. VII. Opis organizacji pracy w chodniku – zmianowość i stanowiska pracy (obłożenie).**

W tym elemencie pracy zdający wykazali się znajomością zarówno organizacji pracy (ilości zmian) jak i rodzajem stanowisk pracy, wymieniając osoby na nich zatrudnione. Dodatkowo część zdających posłużyła się szkicem harmonogramu lub tabelarycznym ujęciem czynności pracy w chodniku, co świadczy o szerszej wiedzy w tym obszarze pracy zdającego.

8. Organizacja pracy w chodniku z uwzględnieniem zmianowości i stanowisk pracy (obłożenie)

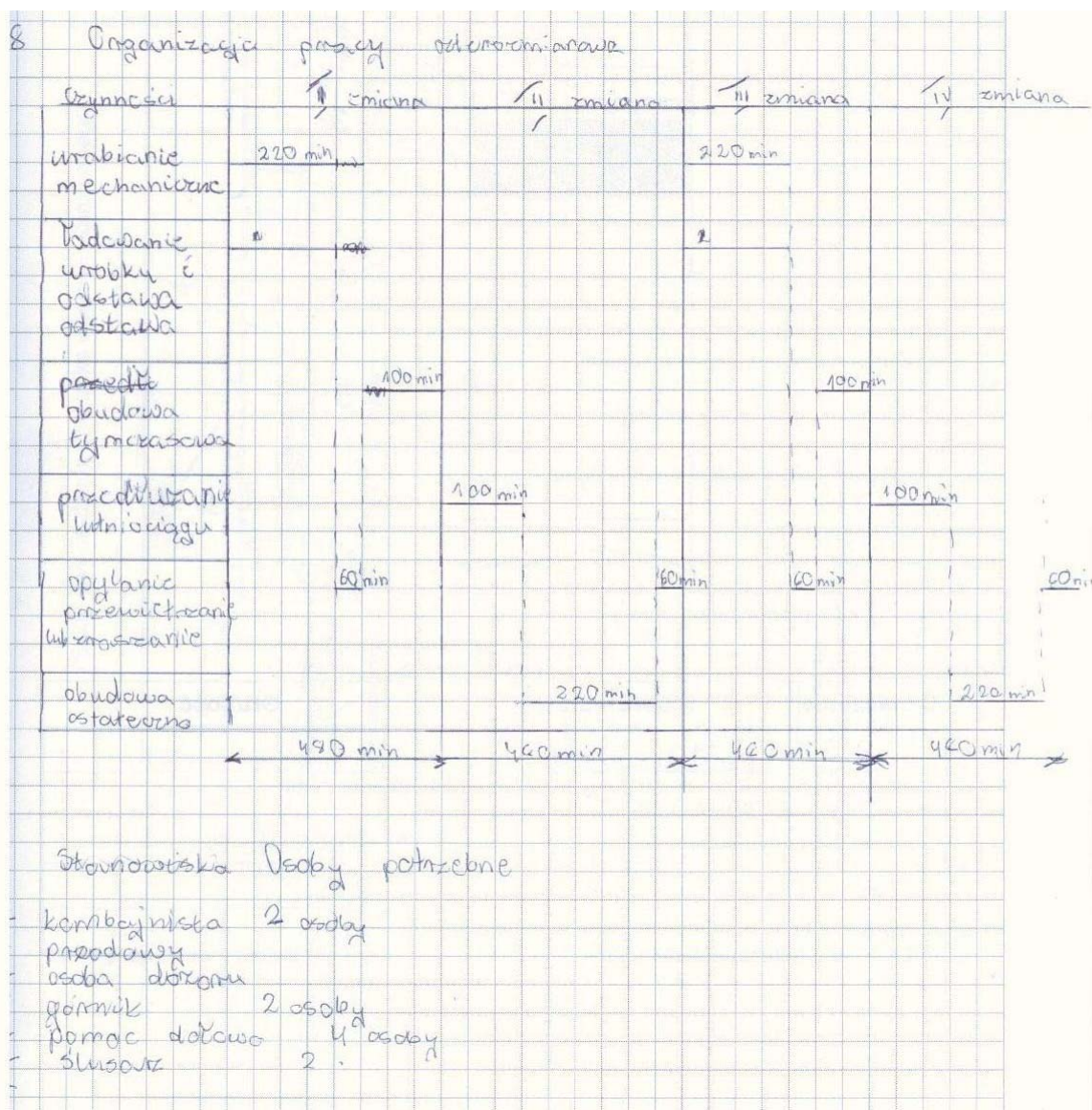
~~Kombajnista 1 / na zmianę~~

Nazwa pracownika	Zmiana I	Zmiana II	Zmiana III
Kombajnista	1	1	1
Przedoźcy	1	1	1
Ślusarz	2	2	2
Młodszy górnik	2	2	2
Mechanik	1	1	1
Metemierz	1	1	1

8 osób na zmianę

Przykład rozwiązania (Zadanie 1)





Przykład rozwiązania (Zadanie 1)

### Ad. VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

Większość prac była przejrzysta, czytelna, logicznie uporządkowana oraz poprawna terminologicznie i merytorycznie.

Niepokojącym jest fakt, iż w kilku przypadkach zdający nie podjęli żadnych prób rozwiązania oddając pustą kartę pracy egzaminacyjnej.