

Zadanie egzaminacyjne

W celu przeprowadzenia prac budowlanych w korycie rzeki wyniknęła konieczność przegrodzenia jej dwoma grodzami i skierowania wód poza teren budowy sztucznym korytem.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z budową jednej grodzy obejmujący roboty ziemne i obliczenie kosztów jej wykonania. Przy obliczaniu ceny kosztorysowej nie uwzględniaj robót pomiarowych oraz umacniania skarp.

Korpus grodzy zostanie wykonany spycharką gąsienicową metodą czołową bez zagęszczania gruntu. Do jego budowy zostanie wykorzystany grunt IV kategorii składowany w pobliżu koryta rzeki. Średnia odległość przemieszczania gruntu z miejsca składowania do miejsca wbudowania wynosi 30 m. Przyjmij, że nie wystąpią straty sypanego gruntu spowodowane unoszeniem go podczas zamykania przepływu.

Roboty związane z formowaniem korony i skarp korpusu grodzy będą wykonane ręcznie przez zespół roboczy złożony z 3 robotników.

Budowę grodzy zaplanowano w miesiącu sierpniu przy spodziewanym niskim poziomie wód.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej obejmujący zakres zadania egzaminacyjnego.
2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i dane z załączonej dokumentacji niezbędne do obliczenia objętości gruntu do budowy grodzy.
3. Opis etapów budowy jednej grodzy ziemnej obejmujący:
 - 3.1. roboty pomiarowe,
 - 3.2. budowę grodzy z uwzględnieniem sposobu dostarczania gruntu z miejsca jego składowania,
 - 3.3. sposób formowania korony i skarp grodzy,
 - 3.4. wykonanie zabezpieczenia skarpy nawodnej grodzy.
4. Sporządzenie zwymiarowanych rysunków przekrojów poprzecznych F i F₀ brył I i II w skali 1:100 oraz obliczenie objętości gruntu potrzebnego do wykonania jednej grodzy (wykorzystaj *Załączniki 1 i 2*).
5. Obliczenia czasu pracy robotników przy ręcznym formowaniu grodzy oraz obliczenia czasu pracy poszczególnych spycharek oraz kosztów bezpośrednich pracy tych spycharek w celu doboru spycharki o najniższych kosztach eksploatacji (wykorzystaj *Załącznik 3*).

6. Obliczenie ceny kosztorysowej C_k realizacji robót ziemnych.
7. Dobór odzieży ochronnej i środków ochrony indywidualnej dla robotników i operatora spycharki wykonujących roboty ziemne z uwzględnieniem pory roku.

Do opracowania projektu wykorzystaj:

Rysunki przedstawiające: przekrój poprzeczny koryta rzeki, przekrój poprzeczny grodzy A-A, rzut aksonometryczny grodzy – Załącznik 1

Wzory do obliczeń objętości brył (objętości grodzy) – Załącznik 2

Wyciągi z Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Załącznik 3

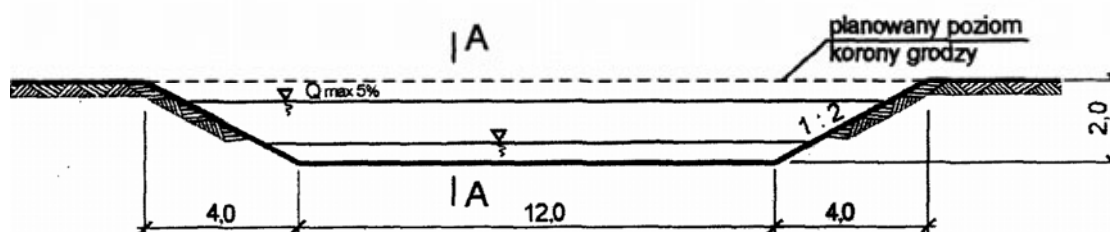
Dane do obliczeń ceny kosztorysowej – Załącznik 4

Wyciąg z załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Załącznik 5

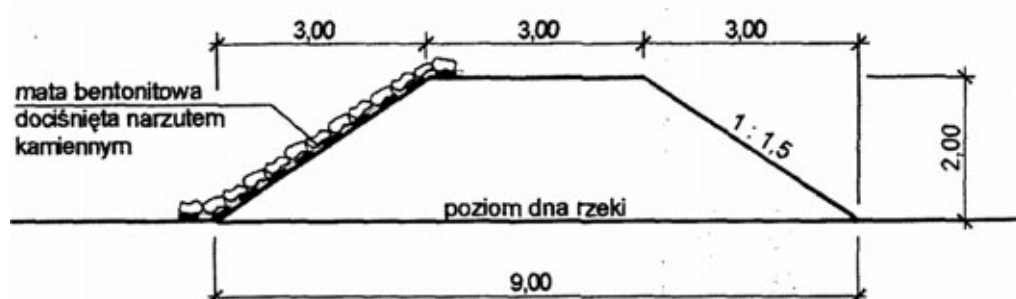
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Załącznik 1
Wymiary [m]

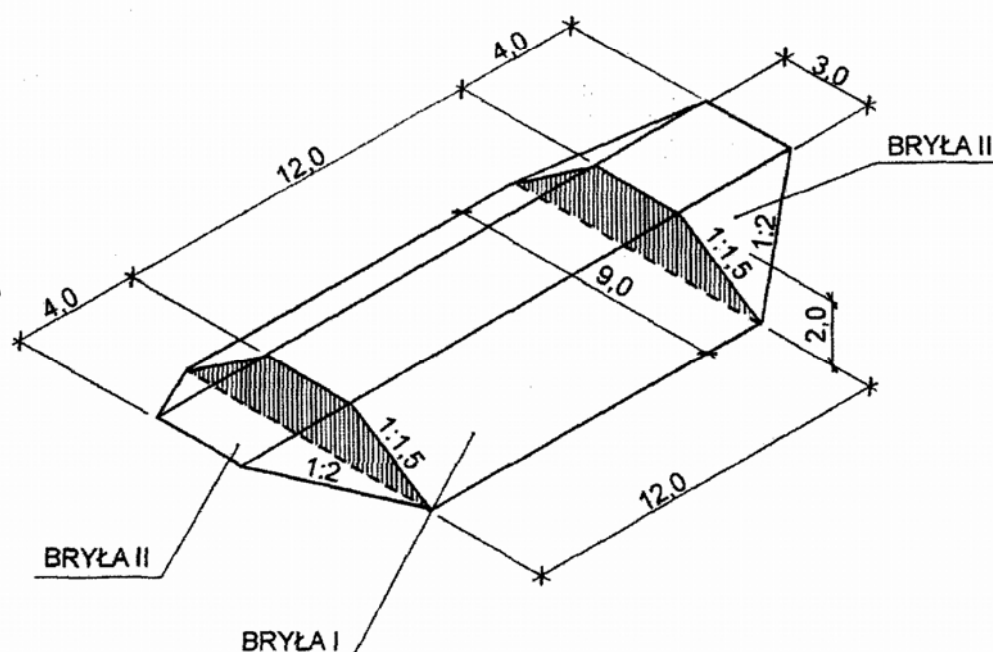
PRZEKRÓJ POPRZECZNY KORYTA RZEKI



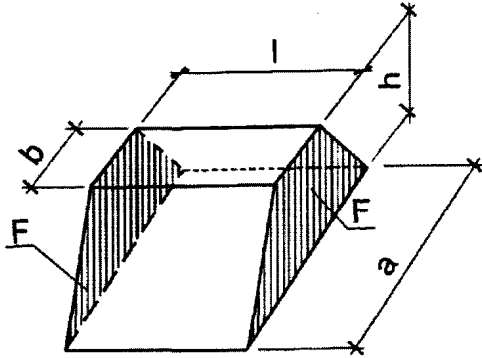
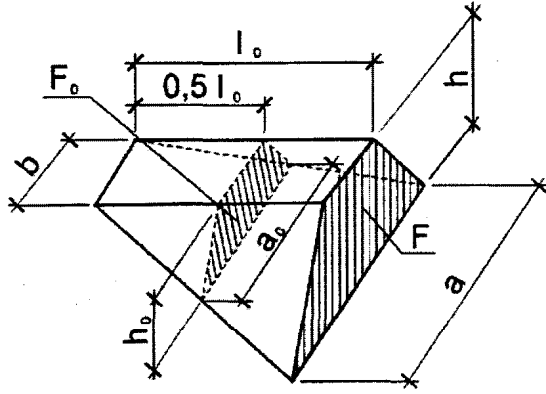
GRODZA W PRZEKROJU A - A



GRODZA - RZUT AKSONOMETRYCZNY



**Wzory do obliczeń objętości brył (objętości grodzy)
Powierzchnie F i F_0 prostopadłe do powierzchni $b \times l$**

<p>Bryła I</p> 	$F = 0,5 (a + b) \cdot h$ $V = F \cdot l$
<p>Bryła II</p> 	$F = 0,5 (a + b) \cdot h$ $F_0 = 0,5 (a_0 + b_0) \cdot h_0$ $a_0 = 0,5 (a + b)$ $h_0 = 0,5 h$ $V = (F + 4F_0) \cdot \frac{l_0}{6}$

Źródło: Z. Kowalczyk, M. Czarkowski, *Kosztorysowanie w budownictwie*

Załącznik 3

Wyciąg z Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-01 oraz dane do obliczeń ceny kosztorysowej

Przemieszczanie spycharkami mas ziemnych

Wyszczególnienie robót:

1. Odspojenie i przemieszczenie mas ziemnych na wskazane miejsce na nasyp lub odkład.

Nakłady na 100 m³ gruntu

Tablica 0229 (fragmenty)

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostki miary - oznaczenia:	Nakłady podstawowe			Nakłady dodatkowe		
			przemieszczenie gruntu na odległość do 10 m			za dalsze rozpoczęcie 10 m odległości przemieszczania gruntu – do nakładów podstawowych należy dodać nakłady dodatkowe w przedziałach ponad 10 do 30 m		
			Kategoria gruntu					
rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	literowe	I-II	III	IV	I-II	III	IV	
a	b	c	01	02	03	04	05	06
70	Spycharka gąsienicowa 55 kW	m-g	1,05	1,17	1,40	0,55	0,58	0,65
71	Spycharka gąsienicowa 74 kW	m-g	0,99	1,11	1,21	0,49	0,55	0,62
72	Spycharka gąsienicowa 110 kW	m-g	0,70	0,82	0,91	0,35	0,38	0,42

Ręczne formowanie nasypów z ziemi leżącej na odkładzie

Wyszczególnienie robót:

1. Nadanie złożonej ziemi określonej formy geometrycznej z wykonaniem koniecznych przerzutów.
2. Obrobienie skarp i korony nasypu.

Nakłady na 100 m³ gruntu

Tablica 0314 (fragmenty)

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostki miary - oznaczenia:	Sposób dostarczania ziemi					
			z odkładu			przemieszczenie spycharkami lub zgarniarkami		
			Kategoria gruntu					
rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	literowe	I-II	III-IV	V-VI	I-II	III-IV	V-VI	
a	b	c	01	02	03	04	05	06
01	Robotnicy – grupa I	r-g	17,86	24,26	30,56	8,40	12,22	16,04
	Razem	r-g	17,86	24,26	30,56	8,40	12,22	16,04

Załącznik 4

Dane do obliczenia ceny kosztorysowej

Cena jednostkowa robocizny bezpośredniej - 6,00 zł

Cena bezpośrednia 1 godziny pracy spycharki gaśnicowej o mocy 55 kW - 400,00 zł

Cena bezpośrednia 1 godziny pracy spycharki gaśnicowej o mocy 74 kW - 450,00 zł

Cena bezpośrednia 1 godziny pracy spycharki gaśnicowej o mocy 110 kW - 550,00 zł

Wzór na obliczenie ceny kosztorysowej:

$$C_k = R + S + K_p(R) + K_p(S) + Z[R + S + K_p(R) + K_p(S)]$$

gdzie:

koszty pośrednie od robocizny - $K_p(R) = 60\% \cdot R$

koszty pośrednie od pracy sprzętu - $K_p(S) = 80\% \cdot S$

zysk kalkulacyjny $Z[R + S + K_p(R) + K_p(S)] = 10\% \cdot [R + S + K_p(R) + K_p(S)]$

Załącznik 5

Wyciąg z załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Lp.	Rodzaje odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej	
1.	Odzież ochronna	spodnie
		bluzy
		kurtki
		peleryny
		kamizelki ostrzegawcze
2.	Środki ochrony głowy	kaski ochronne
		chustki
		czepki
		stożki
3.	Środki ochrony kończyn górnych	rękawice ochronne
		ochraniacze nadgarstka
		ochraniacze łokcia
4.	Środki ochrony kończyn dolnych	buty
		kalosze
		trepy
		ochraniacze kolana
		ochraniacze golenia
5.	Środki ochrony twarzy i oczu	okulary
		gogle
		tarcze
6.	Środki ochrony słuchu	nauszniki przeciwhałasowe
		helmy przeciwhałasowe

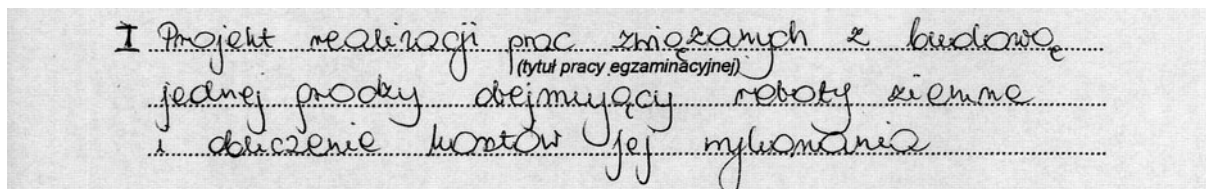
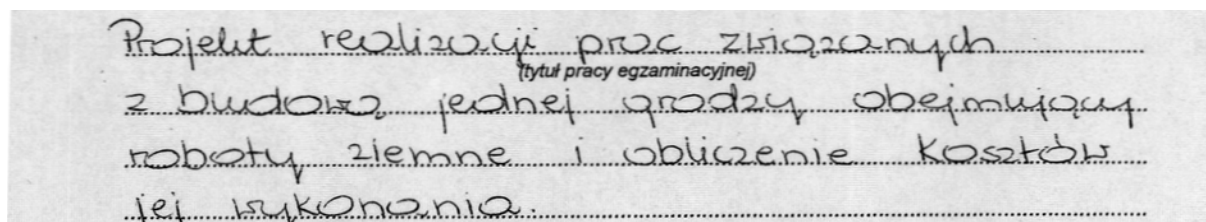
Ocenie podlegały następujące elementy pracy egzaminacyjnej:

Ocenie podlegały następujące elementy pracy egzaminacyjnej:

- I. Temat pracy egzaminacyjnej
- II. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i dane z załączonej dokumentacji niezbędne do obliczenia objętości gruntu do budowy grodzy.
- III. Opis etapów budowy grodzy ziemnej.
- IV. Sporządzenie zwymiarowanych rysunków przekrojów poprzecznych F, F₀ brył I i II w skali 1:100 oraz obliczenie objętości gruntu potrzebnego do wykonania jednej grodzy.
- V. Obliczenie czasów pracy robotników i spycharek oraz dobór spycharki o najniższych kosztach pracy.
- VI. Obliczenie ceny kosztorysowej C_k realizacji robót ziemnych.
- VII. Dobór odzieży ochronnej i środków ochrony indywidualnej uwzględnieniem pory roku.
- VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej

W większości prac egzaminacyjnych tytuł projektu został sformułowany prawidłowo. Poniżej przedstawione zostały w miarę poprawne tytuły prac egzaminacyjnych.

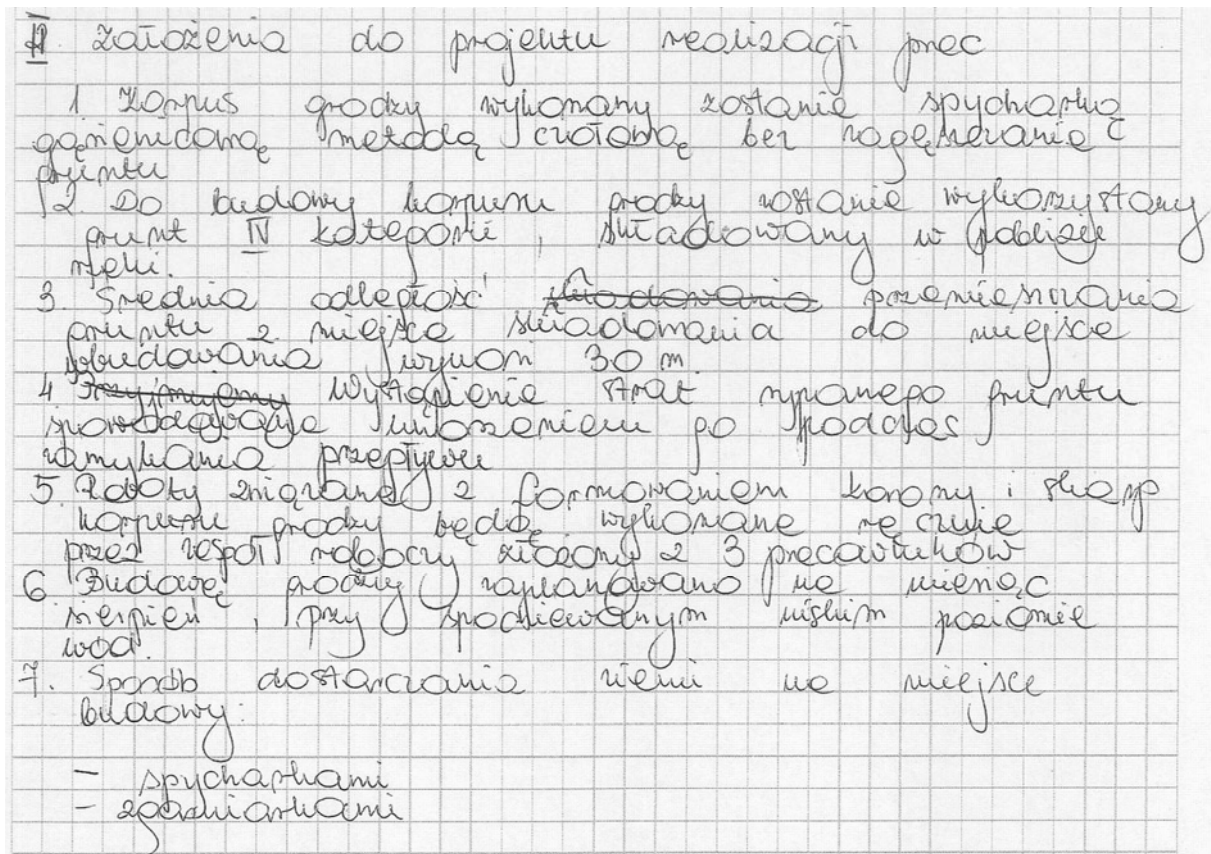
Przykład 1**Przykład 2**

Najczęściej popełniane błędy:

- tytuł pracy zbyt ogólny,
- brak określenia liczby gródz.

Ad. II. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania

Tylko nieliczne prace zawierały w pełni poprawnie sformułowane założenia. Na następnej stronie zamieszczony został fragment pracy egzaminacyjnej zawierający w miarę poprawnie wyselekcjonowane istotne dane niezbędne do opracowania projektu realizacji prac.

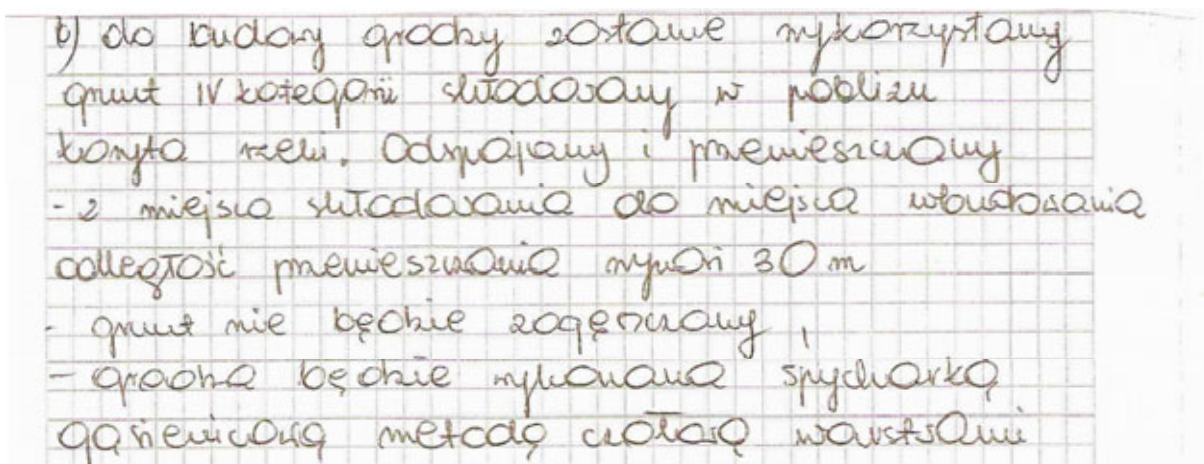


Najczęściej zdający nie uwzględniali w założeniach:

- szerokości korony grodzy 3,0 m,
- nachylenia skarp 1 : 1,5,
- szerokości podstawy grodzy 9,0 m,
- nachylenia skarp koryta 1:2.

Ad. III. Opis etapów budowy grodzy ziemnej

Zdający dość dobrze poradzi sobie z opisem etapów budowy grodzy. Poniżej przedstawiony został fragment pracy egzaminacyjnej zawierający w miarę poprawnie opracowany ten element.



- projekt ma kolektorów 30m będzie wymieniany ze nową spycharką.
- roboty związane z formowaniem skarpy korpusu grodzy będą wykonywane ręcznie przy 3 robotnikach.
- skarpa będzie zabezpieczona metodą bentonitową dośniętą narzutem kamiennym.
- Robotnicy nadadzą ziemi określony kształt geometryczny i wykonają kamienie przesady.
- obrobisz skarpe i koronę masywu.

Wymieniając etapy budowy grodzy zdający najczęściej zapominali napisać o:

- robotach pomiarowych,
- metodzie sypania grodzy,
- zabezpieczeniu grodzy metodą bentonitową.

Ad. IV. Sporządzenie zwymiarowanych rysunków przekrojów poprzecznych F, F0

Zdający na ogół dobrze wymiarowali tylko przekrój bryły I, nie mieli też kłopotów z obliczeniem jej objętości. Tylko nieliczni wykonali analogiczne obliczenia dla bryły II. Poniżej przedstawione został fragment pracy zawierający obliczenia dla jednej i drugiej bryły.

Bryła I

$$F = 0,5(a+b) \cdot h$$

$$F = 0,5(9,00 + 3,00) \cdot 2,00 = 12,00 \text{ m}^2$$

$$V_1 = F \cdot l$$

$$V_1 = 12,00 \cdot 12,00 = 144 \text{ m}^3$$

Bryła II

$$F = 12,00 \text{ m}^2$$

$$F_0 = 0,5(a_0 + b) \cdot h_0$$

$$F_0 = 0,5(6,00 + 3,00) \cdot 1,00 = 4,50 \text{ m}^2$$

$$V_2 = (F + 4F_0) \cdot \frac{l_0}{6}$$

20

$$V_I = (12,00 + 4 \cdot 4,50) \cdot \frac{4,00}{6} = 144 \text{ m}^3$$

Objętość gruntu potrzebnego na wykonanie jednej grodzy.

$$V = V_I + 2 V_{II}$$

$$V = 144 + 40 = 184 \text{ m}^3$$

U większości zdających brakowało przekroju bryły II oraz jej wymiarów. Często też przekroje bryły II i kilka przekrojów bryły I nie były wykonane w skali 1:100. Dużo zdających nie odczytało z załącznika 1 długości $L = 4.0$. Często też nie uwzględniali dwóch brył przy obliczaniu całkowitej objętości gruntu potrzebnego do wykonania grodzy.

Ad. V. Obliczenie czasu pracy robotników i spycharek oraz dobór spycharki o najniższych kosztach

Obliczenie czasu pracy robotników okazało się najtrudniejszym zadaniem dla zdających. Tylko nieliczne osoby wykonały komplet obliczeń. Poniżej przedstawiony został fragment pracy zawierający poprawnie wykonane obliczenia.

Koszty bezpośrednie pracy spycharek

1. spycharka 55 kW

Przy nakładzie 184 m^3 gruntu czas pracy wynosi $3,8 \text{ m-g}$ a koszt pracy wynosi 1520 zł ponieważ koszt $1900 \text{ zł} - 400 \text{ zł}$

2. spycharka 74 kW

Przy nakładzie 184 m^3 gruntu czas pracy wynosi $3,4 \text{ m-g}$ przy cenie na $1900 \text{ zł} - 450 \text{ zł}$, koszt pracy wynosi 1530 zł

3. spycharka 110 kW

Przy nakładzie 184 m^3 gruntu czas pracy wynosi $2,5 \text{ m-g}$ przy cenie na $1900 \text{ zł} - 550 \text{ zł}$, koszt pracy wynosi 1375 zł

Dobieramy spycharkę gazienicową 110 kW ponieważ przy jej pracy uzyskamy najniższy koszt eksploatacji.

Najczęściej występujące w pracach nieprawidłowości polegały na:

- niewłaściwym odczycie danych z KRN zarówno dla robót ręcznych jak i dla prac spycharkami,

- pomijaniu nakładu dodatkowego na transport gruntu,
- niewyliczeniu kosztów pracy spycharek, co uniemożliwiło wybór najtańszej.

Ad. VI. Obliczenie ceny kosztorysowej C_k realizacji robót ziemnych

Bardzo mało zdających obliczyło poprawnie cenę kosztorysową realizacji robót ziemnych. Poniżej przedstawiony został fragment pracy zawierający poprawnie wykonane obliczenia.

5. Obliczenie ceny kosztorysowej C_k realizowanych robót ziemnych.

$$C_k = R + S + K_p(R) + K_p(S) + z[R + S + K_p(R) + K_p(S)]$$

gdzie:

$$R = 135 \text{ zł}$$

$$S = 1375 \text{ zł}$$

$$K_p(R) = 60\% \cdot R = 81 \text{ zł}$$

$$K_p(S) = 80\% \cdot S = 1100 \text{ zł}$$

$$z[R + S + K_p(R) + K_p(S)] = 10\% [135 + 1375 + 81 + 1100] = 269,1 \text{ zł}$$

$$C_k = 135 + 1375 + 81 + 1100 + 269,1 = 2960,1 \text{ zł}$$

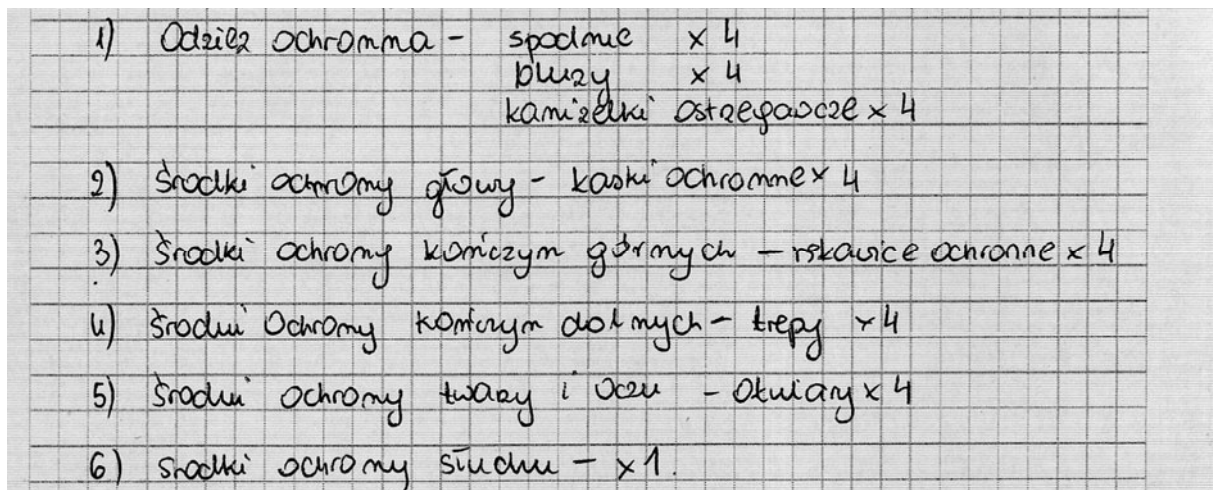
Cena kosztorysowa wykonywanych robót ziemnych wynosi 2960,1 zł.

Duża grupa zdających w ogóle nie wykonała tych obliczeń. Ci, którzy podjęli taką próbę popełnili wiele błędów. Na podstawie większości prac można sądzić, że zdający nie rozumieją, co to są koszty pośrednie.

Ad. VII. Dobór odzieży ochronnej i środków ochrony indywidualnej z uwzględnieniem pory roku

Większość zdających poprawnie dobrała odzież ochronną i środki ochrony indywidualnej. Należy jednak podkreślić, że duża grupa osób zupełnie niepotrzebnie przepisywała prawie cały załącznik 5. Przykładem tego może być poniższy fragment pracy egzaminacyjnej.

6. Dobór odzieży ochronnej i środków ochrony indywidualnej dla robotników i operatora spycharki wykonujących roboty ziemne z uwzględnieniem pory roku.



1) Odbierz ochronna - spodnie x 4
bluzy x 4
kamizelki odblaskowe x 4

2) Środki ochrony głowy - kaski ochronne x 4

3) Środki ochrony kończyn górnych - rękawice ochronne x 4

4) Środki Ochrony kończyn dolnych - buty x 4

5) Środki ochrony twarzy i oczu - okulary x 4

6) środki ochrony słuchu - x1.

Ad. VIII Praca egzaminacyjna jako całość

W tym obszarze oceniano sposób rozwiązania zadania, który powinien być logiczny, uporządkowany, poprawny językowo i terminologicznie, czytelny i estetyczny. Większość prac była opracowana w sposób czytelny, przejrzysty, poprawny terminologicznie i merytorycznie. Część prac napisana była pismem trudnym do odczytania, bez wyróżnienia poszczególnych elementów pracy i nie była logicznie uporządkowana.