

Zadanie egzaminacyjne

W celu poprawy jakości wody oraz zapewnienia lepszej ochrony przeciwpowodziowej miejscowości, planowane jest przełożenie koryta ciek na długości 400,0 m. Nowe koryto ciek będzie dwudzielne o następujących parametrach: szerokość dna – 3,0 m, głębokość od powierzchni terenu do ławek – 2,0 m, głębokość od ławek do dna – 2,0 m, szerokość każdej ławki – 2,0 m, nachylenie skarp górnych i dolnych - 1:1,5.

Dolne skarpy wzdłuż dna ciek zostaną ubezpieczone pasem darniny o szerokości 1,0 m. Powyżej darniny na skarpach dolnych, na ławkach oraz na skarpach górnych zostanie wykonany obsiew mieszanką traw. Zarówno darniowanie jak i obsiew będą wykonane na warstwie humusu o miąższości 10,0 cm.

Teren, na którym zostanie wykonane nowe koryto jest nieużytkiem porośniętym trawą. Grubość warstwy humusu pod darniną wynosi 20,0 cm. Poniżej tej warstwy występuje grunt kategorii II.

Ocenia się, że 50% darniny znajdującej się na trasie koryta ciek będzie przydatne do dalszego wykorzystania. Grunt pochodzący z wykopu oraz humus będą składowane na hałdach wzdłuż koryta ciek a następnie wywiezione poza teren budowy. Do wykonania robót wykonawca ma do dyspozycji spycharkę, koparkę oraz samochody samowyladowcze.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z wykonaniem dwudzielnego koryta ciek.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej
2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania
3. Schemat technologiczny robót. W schemacie uwzględnij tylko czynności wykonywane mechanicznie oraz czynności transportowe
4. Rysunek i szkic przedstawiające:
 - zwymiarowany rysunek przekroju poprzecznego koryta ciek; do wykonania tego rysunku wykorzystaj szkic zamieszczony w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz **Załącznik 2**,
 - szkic przekroju poprzecznego terenu robót, na którym naszkicuj kształt koryta ciek, obustronne hałdy gruntu pochodzącego z wykopu oraz hałdę humusu a także na szkicu dwudzielnego koryta ciek zaznacz: szerokość dna ciek, rzędną dna ciek, rzędną ławki lewej, rzędną ławki prawej, nachylenie dolnej lewej skarpy, nachylenie górnej lewej skarpy, nachylenie dolnej prawej skarpy, nachylenie górnej prawej skarpy oraz te elementy przekroju poprzecznego, które powinny być objęte kontrolą jakości w czasie prowadzenia robót; wykorzystaj w tym celu **Załącznik 1**.

5. Obliczenia obejmujące:

- obliczenie ilości darniny, którą należy usunąć z terenu pod projektowane koryto cieką,
- obliczenie ilości darniny przydatnej do dalszego stosowania,
- obliczenie ilości darniny, która zostanie wykorzystana do umocnienia skarp dolnych wzdłuż dna cieką,
- obliczenie ilości darniny, która będzie wykorzystana do innych celów;
- obliczenie objętości humusu, który należy usunąć z powierzchni terenu pod koryto cieką,
- obliczenie ilości humusu potrzebnego do humusowania skarp i ławek w korycie cieką; do obliczeń wykorzystaj **Załącznik 2**,
- obliczenie ilości humusu, który zostanie wywieziony z terenu budowy,
- obliczenie objętości gruntu rodzimego, który zostanie odspojony z koryta cieką.

6. Harmonogram pracy maszyn obejmujący:

- dobór maszyn do wykonania koryta cieką i prac transportowych; charakterystykę maszyn przedstawiono w **Załączniku 3**,
- obliczenie czasu pracy maszyn; do obliczeń przyjmij 8-godzinny dzień pracy,
- opracowanie części graficznej; do sporządzenia harmonogramu wykorzystaj formularz zamieszczony w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

Dokumentację do wykonania zadania stanowią następujące załączniki:

Załącznik 1. Dokładność wykonania robót ziemnych

Załącznik 2. Szerokość skarpy s_1 w zależności od głębokości wykopu h i nachylenia skarpy

Załącznik 3. Zestaw maszyn będących na wyposażeniu wykonawcy robót i ich przeciętne wydajności w robotach ziemnych

oraz

rysunek przekroju poprzecznego cieką do zwymiarowania oraz formularz do sporządzenia harmonogramu zamieszczone w **KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ**.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 min.

Załącznik 1.

Dokładność wykonania robót ziemnych

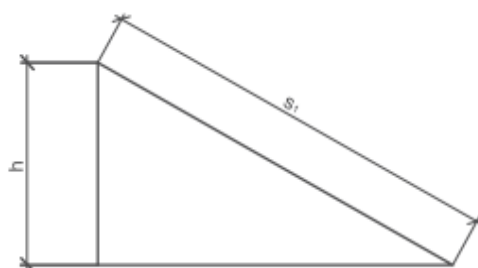
Lp.	Elementy cieku objęte kontrolą	Dopuszczalne odchylenia
1.	Szerokość dna cieku	± 3 cm
2.	Rzędne dna cieku	± 5 cm
3.	Rzędne ławek	± 5 cm
4.	Nachylenie skarp wykopów	± 10 %

Załącznik 2.

Szerokość skarpy s_1 w zależności od głębokości wykopu h i nachylenia skarpy

nachylenie skarpy 1 : 1,5

h [m]	s_1 [m]
0,50	0,90
1,00	1,80
1,50	2,70
2,00	3,61
2,50	4,51



W tabelcy i na rysunku wprowadzono następujące oznaczenia:

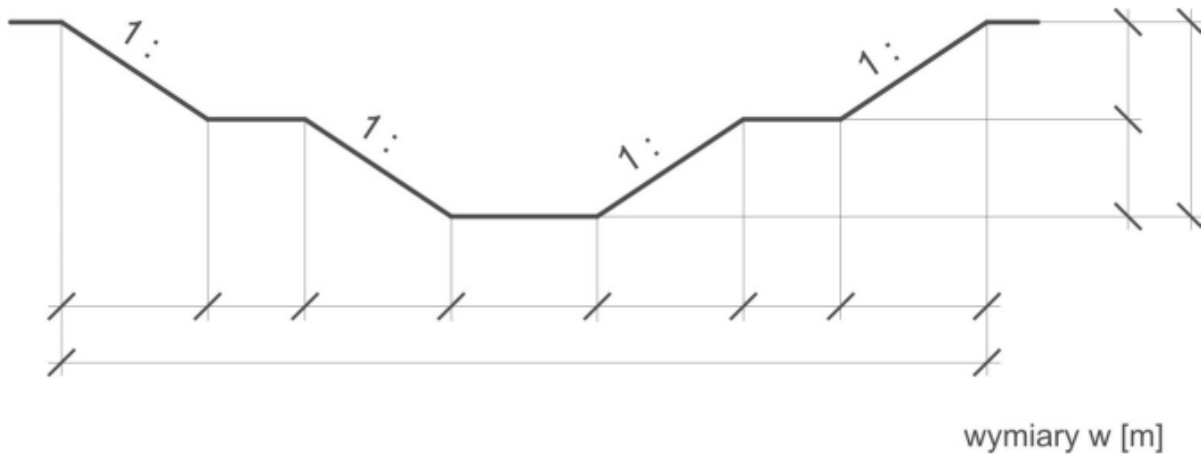
- głębokość wykopu – h ,
- szerokość skarpy – s_1 .

Załącznik 3.

Zestaw maszyn będących na wyposażeniu wykonawcy robót i ich przeciętne wydajności w robotach ziemnych

Rodzaj maszyny	Liczba maszyn	Wydajność maszyny [m ³ /godz.]	
		grunt kat. I - II	grunt kat. III - IV
Spycharka gąsienicowa 52 kW	1	95	80
Koparka gąsienicowa z osprzętem podsiębiernym 0,6 m ³	1	137,5	98
Samochód samowyładowczy o ładowności 9 m ³	2	50	36
Samochód samowyładowczy o ładowności 7 m ³	1	37,5	28

Przekrój poprzeczny cieku do zwymiarowania



Harmonogram pracy maszyn

Wyszczególnienie robót	Rodzaj maszyny	Dni robocze																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Usunięcie ziemi urodzajnej - humusu																																						
Wykonanie wykopu i załadunek gruntu na środki transportowe																																						
Wywiezienie gruntu rodzimego oraz humusu																																						

W pracach egzaminacyjnych oceniane były następujące elementy:

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia.
- III. Schemat realizacji robót.
- IV. Rysunek i szkic do zadania.
- V. Obliczenia.
- VI. Harmonogram pracy maszyn.
- VII. Praca egzaminacyjna jako całość.

Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.

Tytuł pracy formułowany był prawidłowo przez zdecydowaną większość zdających. Zawierał on wszystkie informacje wynikające z treści zadania. Tylko czasami nieliczni zdający pomijali „koryta dwudzielne” i podawali jedynie przełożenie koryta i jego cel.

Przykłady poprawnych rozwiązań:

Przykład 1

Projekt realizacji prac związanych z wykonaniem dwudzielnego
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
koryta cieku na długości 400 m w celu poprawy jakości wody
oraz zapewnienia lepszej ochrony przeciwpożarowej
miejscowości.

Przykład 2

PROJEKT REALIZACJI PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM DWUDZIELNEGO
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
KORYTA CIEKU W CELU POPRAWY JAKOŚCI WODY ORAZ ZAPewnIENIA
LEPSZEJ OCHRONY PRZECIWPożAROWEJ MIEJSCOWOŚCI Z PLANOWANYM
PRZEŁOŻENIEM KORYTA CIEKU NA DŁUGOŚCI 400 m

Przykład 3

1. Tytuł: „Projekt realizacji prac związanych z wykonaniem dwudzielnego koryta cieku w
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
celu poprawy jakości wody oraz zapewnienia lepszej ochrony przeciwpożarowej miejscowości.”

Ad. II. Założenia.

Zdający na ogół poprawnie wypisali założenia do projektu realizacji prac, które uwzględniały wszystkie niezbędne informacje wynikające z treści zadania. Część osób pomijała kategorię gruntu lub sprzęt jaki był do dyspozycji

Przykłady poprawnych rozwiązań:

Przykład 1

- II. ZAKOŹENIA
- wykonanie dwudzielnego koryta ciekła w celu poprawy jakości wody oraz zapewnienia lepszej ochrony przeciwpowodziowej miejscowości.
 - planowane przebiegnię koryta ciekła na długości 400 m
 - planowane wymiary nasypu koryta ciekła:
 - szerokość dna - 3 m
 - głębokość od powierzchni terenu do ławek - 2 m
 - głębokość od ławek do dna - 2 m
 - szerokość każdej ławki - 2 m
 - nachylenie skarp górnych i dolnych - 1:1,5
 - planowane ubezpieczenie dolnych skarp rzędzi ciekła pasem darniny o szerokości 1 m.
 - pasy darniny na skarpach dolnych, na ławkach oraz na skarpach górnych ~~zostanie wykonany~~ planowany jest obsiew mieszaną trawą.
 - darnionowanie jest i obsiew planowane są na warstwie humusu o grubości 10 cm.
 - teren na którym planowane jest wykonanie ciekła jest niezarytyfikowanym terenem.
 - grubość warstwy humusu pod darnią na tym terenie wynosi 20 cm.
 - poniżej warstwy humusu występuje grunt kategorii II.
 - planowane jest dalsze wykorzystanie 50% darniny - znośliwca, się na trasie koryta ciekła.
 - planowane jest składowanie na ławkach rzędzi koryta ciekła piasku oraz humusu pochodzącego z wykopu o następnie planowane jest wykonanie worków poza teren budowy.
 - do wykonania robót planowane jest wykorzystanie spycharki, koparki oraz samochody samonytadujące.
 - szerokości skarp
 - dolnych - 3,61 m
 - górnych - 3,61 m
 - szerokość ~~kop~~ wykopu - 1,9 m

Przykład 2

2. Zakożenia do projektu:
- cel wykonania dwudzielnego koryta ciekła: poprawa jakości wody oraz zapewnienie lepszej ochrony przeciwpowodziowej miejscowości.
 - długość przebiegnię koryta ciekła: 400 m
 - szerokość dna koryta - 3 m
 - głębokość od powierzchni terenu do ławek - 2 m
 - głębokość od ławek do dna - 2 m
 - szerokość każdej ławki - 2 m
 - nachylenie skarp górnych i dolnych - 1:1,5
 - ubezpieczenie dolnych skarp rzędzi ciekła pasem darniny o szerokości 1 m
 - pasy darniny na skarpach dolnych zostanie wykonany obsiew mieszaną trawą
 - na ławkach oraz na skarpach górnych zostanie wykonany obsiew mieszaną trawą
 - obsiew i darnionowanie będą wykonane na warstwie humusu o grubości 10 cm
 - teren, na którym zostanie wykonany nowy koryta jest niezarytyfikowanym terenem
 - grubość warstwy humusu pod darnią wynosi 20 cm
 - pod darnią występuje grunt kategorii II
 - 50% darniny znośliwca się na trasie koryta ciekła będzie przydatne do dalszego wykorzystania
 - grunt i humus z wykopu będą składowane na ławkach rzędzi koryta ciekła
 - grunt i humus z wykopu zostaną później wykorzystane poza teren budowy
 - maszyny do dyspozycji to: spycharka, koparka oraz samonytadujące
 - dzień pracy ~~trwa~~ wynosi 8 godzin

Przykład 3 – nie podano informacji, że 50 % darniny znajdującej się na trasie koryta będzie przydatne do dalszego wykorzystania oraz brak sprzętu jakim dysponuje wykonawca.

2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania:
- długości koryta ciekła wynosi 400m
 - nowe koryto ciekła będzie dwustronne
 - szerokość dna - 3m
 - głębokość od powierzchni terenu ławek do ławek - 2m
 - głębokość od dna ławek do ławek - 2m
 - szerokość każdej ławki - 2m
 - nachylenie skarp pobrych i dolnych - 1:1,5
 - dolna skarpa zostanie dla ulepszenia posiem obroniny o szerokości 1m
 - powyżej obroniny na skarpach dolnych, na ławkach oraz na skarpach pobrych - obsiew mieszaną trawą
 - obronienie oraz obsiew wykonane zostaną na warstwie humusu o grubości 10 cm
 - teren pod wykonanie prac to nieużytek
 - grubość humusu pod obroniny to 20 cm
 - pod humusem znajduje się grunt kat. II
 - grunt pochodzący z wykopu oraz humus będą składowane nawałkach wzdłuż koryta ciekła a następnie wywiezione poza teren budowy.

Ad. III. Schemat realizacji robót.

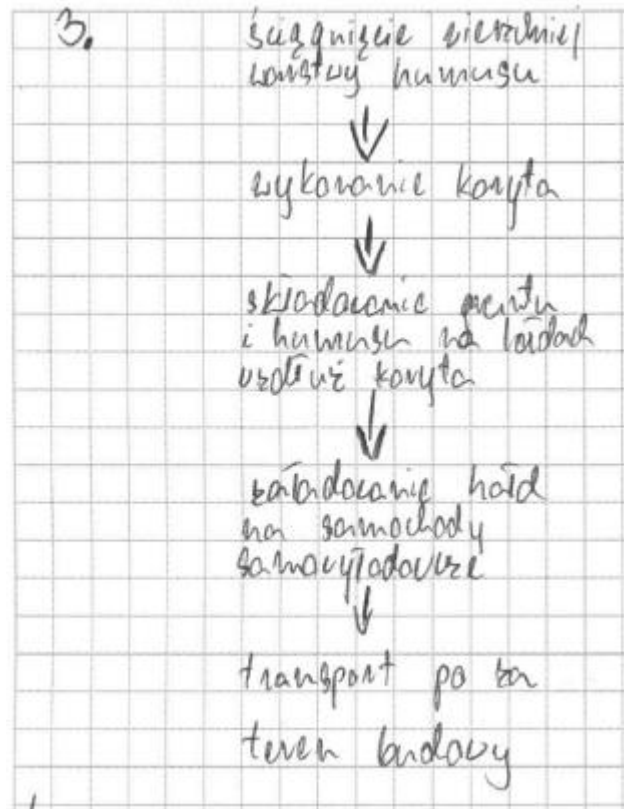
Element ten rozwiązany był poprawnie przez około 50 % zdających. W schemacie często nie rozdzielano etapu usunięcia humusu i pozostałego gruntu oraz wywozu humusu i pozostałego gruntu poza teren budowy. Niektórzy zdający wypisywali wszystkie prace, nie tylko te do wykonania mechanicznego.

Przykłady poprawnych rozwiązań:

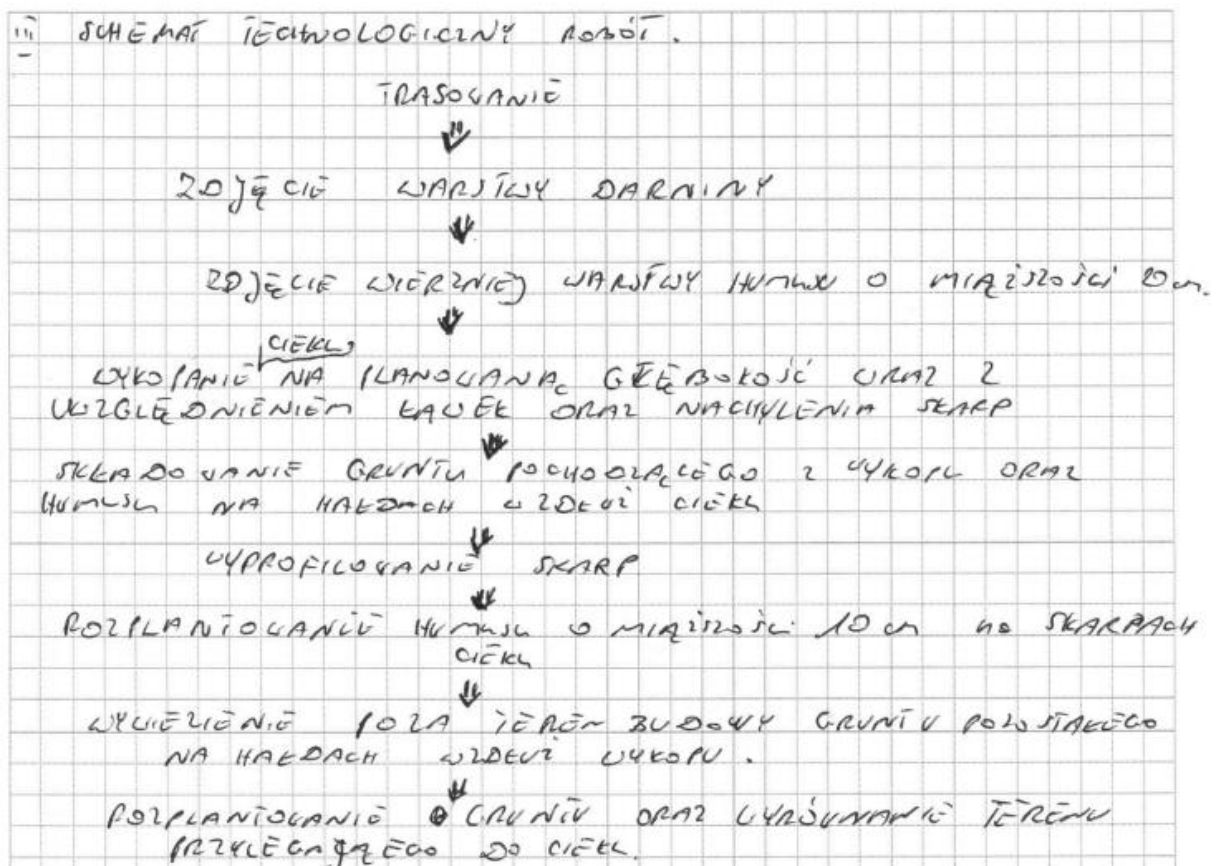
Przykład 1



Przykład 2



Przykład 3 – brak wywożenia humusu poza teren budowy



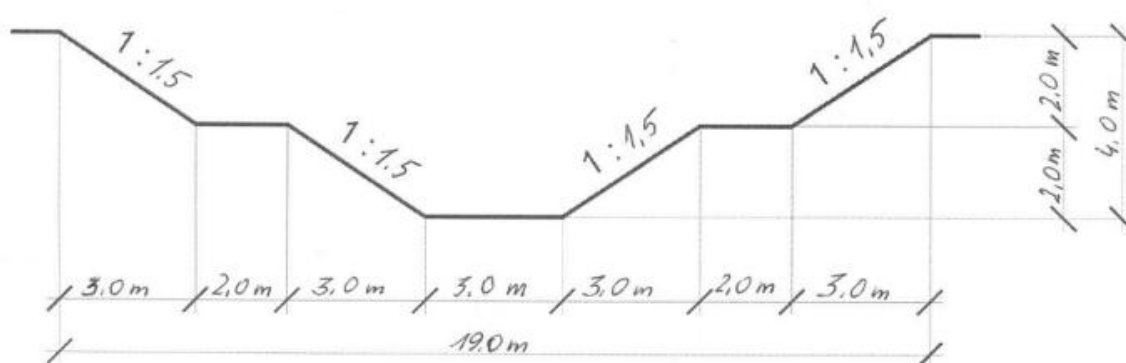
Ad. IV. Rysunek i szkic do zadania.

Element ten sprawił zdającym wiele problemów. Rysunek przekroju poprzecznego był zamieszczony w karcie pracy egzaminacyjnej – najczęstszym błędem przy jego wypełnianiu było złe wymiarowanie szerokości terenu zajętego przez skarpe (zamiast 3,00 m zdający podawali 3,61 m – długość skarpy)

Przykład poprawnego rozwiązania:

Przykład 1

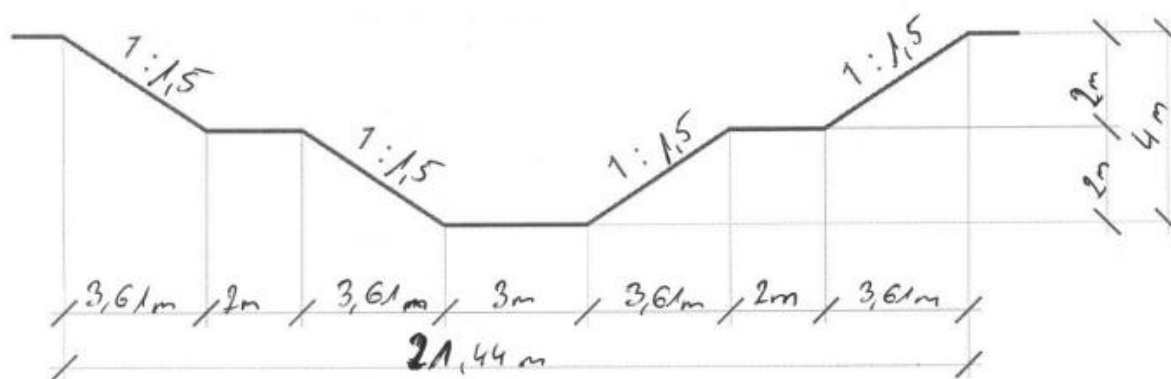
Przekrój poprzeczny cieku do zwymiarowania



wymiary w [m]

Przykład 2 – nieprawidłowe zwymiarowanie szerokości skarp (zamiast 3,00 m jest 3,61 m)

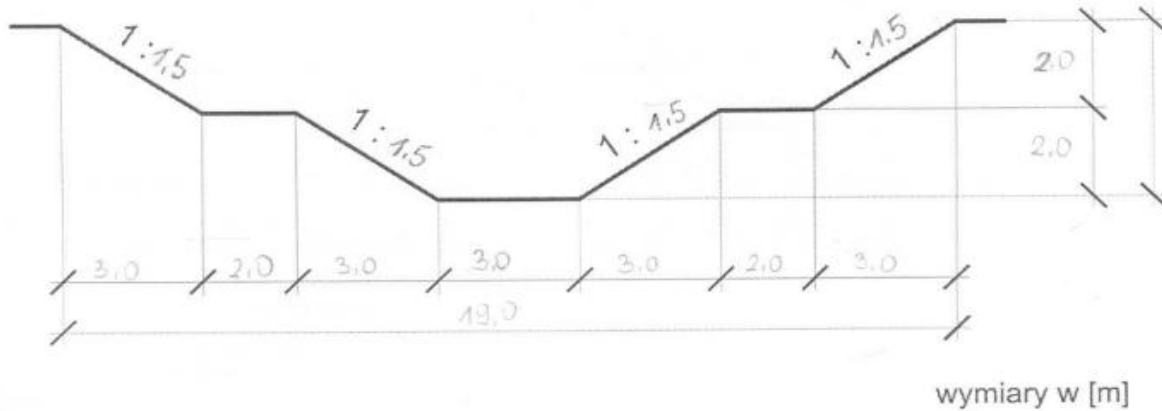
Przekrój poprzeczny cieku do zwymiarowania



wymiary w [m]

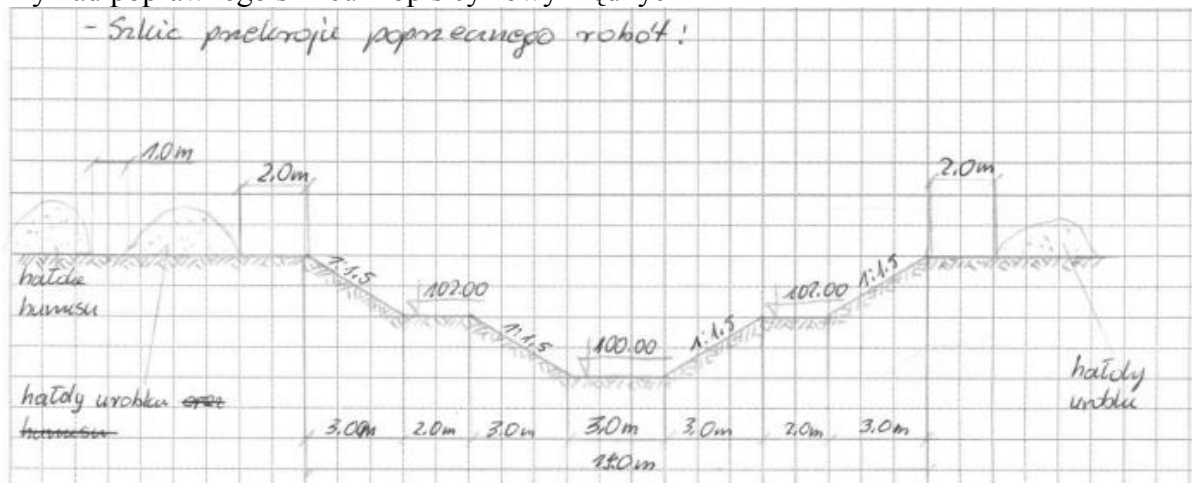
Przykład 3 – brak zwymiarowania całkowitej głębokości koryta cieku (4 m)

Przekrój poprzeczny cieku do zwymiarowania

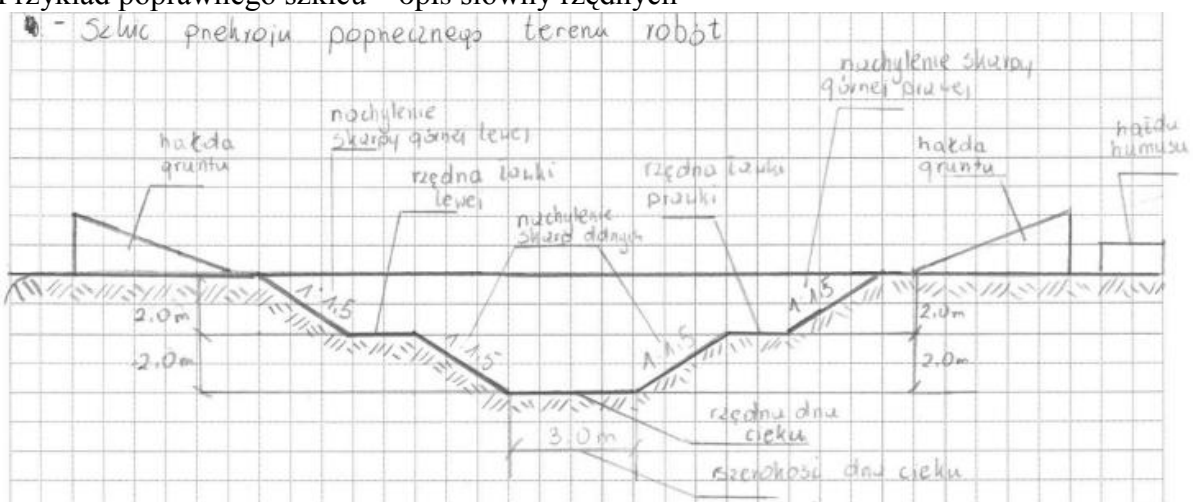


Zdający mieli również polecenie wykonania szkicu przekroju poprzecznego i zaznaczenia na nim rzędnych dna cieku i ławek oraz nachylenia skarp. Wydaje się, że zdający nie do końca zrozumieli co mają na tym szkicu zaznaczyć.

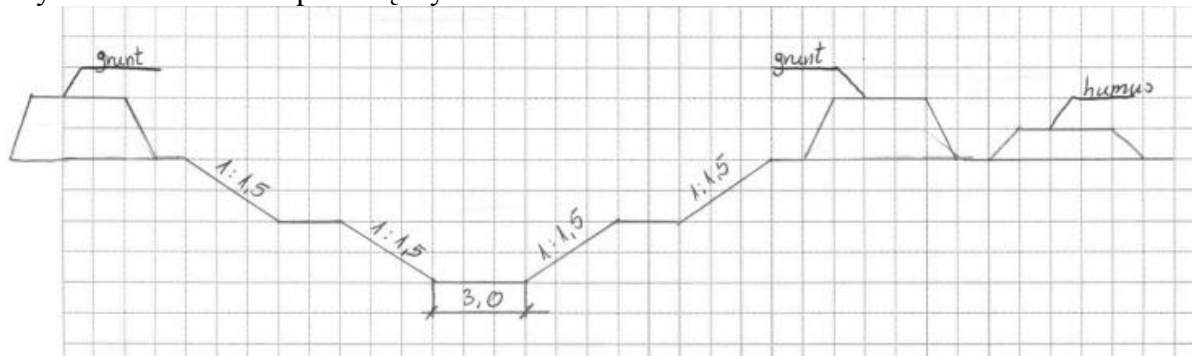
Przykład poprawnego szkicu – opis cyfrowy rzędnych



Przykład poprawnego szkicu – opis słowny rzędnych



Przykład szkicu – bez opisu rzędnych



Ad. V. Obliczenia.

Obliczenia stwarzają zdającym najwięcej problemów. Element ten okazał się najłabszym w całości pracy zdających. Podczas wykonywania obliczeń zdający mylą wartości i jednostki, występują częste błędy matematyczne. Dużym problem było obliczenie prawidłowej szerokości koryta górą, co pociągało za sobą następne błędy w wyliczeniach. Ponadto około 1/3 zdających nie podjęła próby wykonania jakichkolwiek obliczeń.

Przykłady poprawnych obliczeń:

Przykład 1

↓ OBLICZENIA

- ilość darniny którą należy wyciąć z terenu pod projektowane koryto cieków.
 $19 \text{ m} \times 400 \text{ m} = \boxed{7600 \text{ m}^2}$
- obliczenie ilości darniny przydatnej do dalszego sterowania.
 $7600 \text{ m}^2 \times 0,5 = \boxed{3800 \text{ m}^2}$
- obliczenie ilości darniny która zostanie wykorzystana do umocnienia stóp dolnych części cieków.
 $2 \text{ m} \times 400 \text{ m} = \boxed{800 \text{ m}^2}$
- obliczenie ilości darniny, która zostanie wykorzystana do innych celów.
 $3800 \text{ m}^2 - 800 \text{ m}^2 = \boxed{3000 \text{ m}^2}$
- obliczenie objętości humusu, którą należy wyciąć z powierzchni terenu pod koryto cieków.
 $19 \text{ m} \times 400 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = \boxed{1520 \text{ m}^3}$
- obliczenie objętości humusu potrzebnego do humusowania stóp i części w korycie cieków.

~~$$4 \times 3,61m + 2 \times 2m + 400m =$$

$$= 18,44m + 400m = 7376m^2 \quad 7376m^2 \times 0,1m = 737,6m^3$$~~

- obliczenie ilości humusu, który zostanie wywieziony z terenu budowy

$$1520m^3 - 737,6m^3 = 782,4m^3$$

- obliczenie objętości piasku wsiągnięgo który zostanie odwieziony.

$$\frac{(3+9) \cdot 2}{2} = 12m^2 \quad 12m^2 \times 400m = 4800m^3$$

$$\frac{(13+19) \cdot 2}{2} = 32m^2 \quad 32m^2 \times 400m = 12800m^3$$
~~$$4800m^3 + 12800m^3 - 1520m^3 = 16080m^3$$~~

$$4800m^3 + 12800m^3 = 17600m^3$$

Przykład 2

5. Obliczenia:

5.1. Obliczenie ilości darniny, którą należy usunąć z terenu pod projektowane koryto uelku:

szerokość uelku góra: 19m
 $19m \cdot 400m = 7600m^2$

5.2. Obliczenie ilości darniny przydatnej do dalszego skasowania:

 $50\% \approx 7600m^2$
 $7600m^2 \cdot 2 = 3800m^2$

5.3. Obliczenie ilości darniny, która zostanie wykorzystana do umocnienia skarpy dolnych uelku:

szczyt dwa uelki:
 $1m \cdot 400m = 400m^2$ - jedna skarpa
 $400m^2 \cdot 2 = 800m^2$ - dwie skarpy

5.4. Obliczenie ilości darniny, która będzie wykorzystana do innych celów:

 $3800m^2 - 800m^2 = 3000m^2$

5.5. Obliczenie objętości humusu, który należy usunąć z powierzchni terenu pod koryto uelku:

 $19m \cdot 400m \cdot 0,2m = 1520m^3$

5.6. Obliczenie objętości humusu potrzebnego do humusowania skarpy i tanek w korycie uelku:

skarpy dolne:

 $3,61m \cdot 0,1m \cdot 400m = 144,4m^3$ - jedna skarpa
 $144,4m^3 \cdot 2 = 288,8m^3$ - dwie skarpy dolne
 $288,8m^3 \cdot 2 = 577,6m^3$ - 4 skarpy
 $2m \cdot 0,1m \cdot 400m = 80m^3$ - jedna tanek
 $80m^3 \cdot 2 = 160m^3$ - dwie tanek
 $577,6m^3 + 160m^3 = 737,6m^3$ - humusowanie skarpy i tanek

5.7. Obliczenie ilości humusu, który zostanie wywieziony z terenu budowy:
 $1520 \text{ m}^3 - 737,6 \text{ m}^3 = 782,4 \text{ m}^3$

5.8. Obliczenie ~~liczby~~ objętości gruntu rodzimego, który zostanie odspojony z koryta ulewu:
 $F_1 = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$ $F_2 = \frac{(13 \text{ m} + 15 \text{ m}) \cdot 2 \text{ m}}{2} = 32 \text{ m}^2$
 $F_1 = \frac{(3 \text{ m} + 9 \text{ m}) \cdot 2 \text{ m}}{2} = 12 \text{ m}^2$

$V = (F_1 + F_2) \cdot L$
 $V = (12 \text{ m}^2 + 32 \text{ m}^2) \cdot 400 \text{ m} = 44 \text{ m}^2 \cdot 400 \text{ m} = 17600 \text{ m}^3$

Ad. VI. Harmonogram pracy maszyn.

Podczas sporządzania harmonogramu zdający na ogół poprawnie dobierali maszyny do wykonania robót. Większe problemy sprawiało prawidłowe wyliczenie liczby dni pracy wymienionego sprzętu. Zdający zaznaczali w harmonogramie czas pracy maszyn zgodny ze swoimi (często nieprawidłowymi) obliczeniami. Pomijane były również wyliczenia czasu pracy koparki przeznaczonego na załadunek gruntu na środki transportowe. Niestety nikt ze zdających nie sporządził harmonogramu pracy maszyn w całości poprawnie.

Przykład wyliczenia i harmonogramu (harmonogram nie uwzględnia czasu pracy koparki przy załadunku gruntu rodzimego oraz humusu na środki transportowe – łączny czas pracy koparki powinien wynosić: 16 dni odspajanie gruntu; 16 dni załadunek gruntu; 1 dzień załadunek humusu; razem 33 dni)

VI HARMONOGRAM PRACY MASZYN

- dobór maszyn

1. Spydarka piasienicowa 52 kW
2. Koparka piasienicowa z aspietem podsięernym $0,6 \text{ m}^3$
3. Samochód samowyładowczy o ładowności $10 \text{ m}^3 + 2 \cdot 7 \text{ m}^3$

- obliczenie czasu pracy maszyny (8 godzin dziennie pracy)

1. Spydarka - usunięcie ziemi urodzajnej, humusu
 $1520 \text{ m}^3 : 95 \text{ m}^3/\text{podz} = 16 \text{ podz.} = 2 \text{ dni}$
2. Koparka - wykonanie wykopy i wiaduków punktów na środki transportowe
 $17600 \text{ m}^3 : 137,5 \text{ m}^3/\text{podz} = 128 \text{ podz} = 16 \text{ dni}$
3. Samochód samowyładowczy - wywiezienie punktów osiedlenia oraz humusu

$$2 \cdot 50 \frac{m^3}{podz} + 37,5 m^3/podz = 137,5 m^3/podz$$

$$14600 m^3 : 137,5 m^3/podz = 106 podz = 16 dni \quad \text{- ziemię urodzajną}$$

$$782,4 m^3 : 137,5 m^3/podz = 5,6 podz = 1 dzień \quad \text{- humus}$$

$$16 dni + 1 dzień = 17 dni$$

Harmonogram pracy maszyn

Wyszczególnienie robót	Rodzaj maszyny	Dni robocze																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Usunięcie ziemi urodzajnej - humusu	Spycharka gąsienicowa 52 kW	[Bar chart showing work from day 1 to 16]																																		
Wykonanie wykopu i załadunek gruntu na środki transportowe	Koparka gąsienicowa z sprzętem podsiębiernym 0,6 m ³	[Bar chart showing work from day 1 to 16]																																		
Wywiezienie gruntu rodzimego oraz humusu	Samochód samowyładowczy o ładowności 9 m ³	[Bar chart showing work from day 15 to 31]																																		

Przykład wyliczenia i harmonogramu (błędnie obliczona i przyjęta całkowita ilość gruntu – zamiast 17600 m³ przyjęto 14480 m³, jednak wyniki dalszych obliczeń i pracy zdającego są logicznie uzasadnione).

6) Harmonogram pracy maszyn:

- 1) - Spycharka gąsienicowa 52 kW
 - Koparka gąsienicowa z sprzętem podsiębiernym 0,6 m³
 - Samochód samowyładowczy o ładowności 9 m³
 - _____ 11 _____ 7 m³
- 2)

Spycharka gąsienicowa 52 kW

~~4600~~ ~~37~~ 1520 m³ : 95 $\frac{m^3}{godz}$ = 16 godz
 16 godz : 8 = 2 dni robocze

Koparka gąsienicowa:
 $14\,480\text{ m}^3 : 137,5\text{ m}^3/\text{godz} = 105,31\text{ godz}$
 $105,31 : 8 = 13,16\text{ dni} \approx 13\text{ dni}$ na wykopanie i kolymie
 15 dni na zładowanie
 4 dni (bo humus + us + trocha zładowanie)

Samochody samochodowe:
 wydajności: $50 + 50 + 37,5 = 137,5\text{ m}^3/\text{godz}$.

* Muszę wywieźć $14\,480\text{ m}^3 + 662,4\text{ m}^3 = 15\,142,4\text{ m}^3$
 $15\,142,4\text{ m}^3 : 137,5\text{ m}^3/\text{godz} = 110,13\text{ godz}$
 $110,13\text{ godz} : 8 = 13,77\text{ dni} \approx 14\text{ dni}$

Harmonogram pracy maszyn

Wyszczególnienie robót	Rodzaj maszyny	Dni robocze																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Usunięcie ziemi urodzajnej - humusu	spycharka gąsienicowa 52 kW	1																																				
Wykonanie wykopu i załadunek gruntu na środki transportowe	Koparka gąsienicowa z osłoną przednią - Ciężar 96m																																					
Wywiezienie gruntu rodzimego oraz humusu	Samochody samochodowe																																					

Ad. VII. Praca egzaminacyjna jako całość.

W większości prac zdający zachowywali logiczny i uporządkowany układ przedstawianych treści. Część prac była mało czytelna i nieuporządkowana. Zdający często podczas wykonywania obliczeń nie zwracali uwagi na jednostki miary.