

Zadanie egzaminacyjne

W terenie użytkowanym rolniczo projektowane jest wykonanie dwóch zbieraczy z rurek ceramicznych w ramach drenowania niesystematycznego. Szczegóły dotyczące rozwiązań projektowych tych zbieraczy przedstawiono na profilach podłużnych (Załączniki 1 i 2) oraz na planie sytuacyjnym (Załącznik 3). Zbieracze będą wykonane z rurek ceramicznych przy użyciu specjalistycznej koparki drenarskiej. Maszyna ta wykonuje rowek o ścianach pionowych, szerokości dna 0,5 m, z równoczesnym ułożeniem rurek. Zbieracze zostaną zasypane po wykonaniu sączków i sprawdzeniu jakości robót - wykonanie tych prac obejmuje 10 dni. Rurociągi będą przysypane warstwą żwiru o miąższości 20 cm. Do zasypiania rurociągów zostanie wykorzystana spycharka. Opracuj projekt realizacji prac dotyczący wykonania dwóch zbieraczy z rurek ceramicznych.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania egzaminacyjnego.
2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania oraz dane z Załączników 1 i 2 dotyczące długości, średnic i spadków zbieraczy.
3. Część graficzną obejmującą:
 - uzupełnienie danych na profilach podłużnych zbieraczy (Załączniki 1 i 2),
 - opis zbieraczy na planie sytuacyjnym zawierający średnice, spadki i długości rurociągów oraz dane dotyczące studni drenarskiej (Załącznik 3),
 - zwymiarowanie rysunków przedstawiających przekroje poprzeczne rowka wraz z ułożonym rurociągiem i obsypką filtracyjną w przekrojach 0,180 km na zbieraczu „a” oraz 0,050 km na zbieraczu „b” (Załącznik 4),
 - schemat pracy koparki drenarskiej; kolejne stanowiska robocze maszyny zaznacz strzałkami (Załącznik 5).
4. Schemat realizacji robót na zbieraczu „b” obejmujący: tyczenie zbieracza, transport rurek i ułożenie ich wzdłuż trasy zbieracza, wykonanie połączenia ze studzienką, wykonanie wykopu wraz z ułożeniem rurociągu, wykonanie obsypki filtracyjnej, kontrolę jakości wykonania zbieracza, zasypianie rurociągu.
5. Obliczenia:
 - ilości rurek potrzebnych do ułożenia zbieraczy, z uwzględnieniem ich średnic,
 - objętości żwiru potrzebnego do wykonania obsypki filtracyjnej,
 - czasu pracy koparki drenarskiej przy wykonywaniu zbieraczy,
 - czasu pracy spycharki przy zasypywaniu zbieraczy.Do obliczeń tych wykorzystaj Załączniki 6 i 7.
6. Wykaz elementów, które powinny być objęte kontrolą jakości. Elementy te wybierz z Załącznika 8.
7. Harmonogram pracy maszyn przy założeniu, że czas zmiany roboczej wynosi 8 godzin. Wykorzystaj do tego celu wzór harmonogramu przedstawiony w Załączniku 9.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Tabelę *Jednostkowe zapotrzebowanie na rurki drenarskie* – Załącznik 6
 Tabelę *Nakłady czasu koparki drenarskiej oraz spycharki na wykonanie 100 mb rurociągu* – Załącznik 7
 Tabelę *Wykaz elementów, które w robotach ziemnych powinny być objęte kontrolą jakości* – Załącznik 8

oraz zamieszczone w Karcie Pracy Egzaminacyjnej

Profile podłużne zbieraczy – Załączniki 1 i 2
 Plan sytuacyjny zbieraczy – Załącznik 3
 Przekroje poprzeczne rowka – Załącznik 4
 Schemat ułożenia zbieraczy – Załącznik 5
 Harmonogram pracy maszyn – Załącznik 9

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Załącznik 6

Jednostkowe zapotrzebowanie na rurki drenarskie

Lp.	Rodzaj materiału	Nakłady materiałów na 100 mb rurociągu	
		Jednostka miary	Ilość
1.	Rurki drenarskie ϕ 7,5 cm	szt.	325
2.	Rurki drenarskie ϕ 10 cm	szt.	325

Załącznik 7

Nakłady czasu na wykonanie 100 mb rurociągu

Rodzaj maszyny	Średnica rurek [cm]	Nakład czasu na 100 mb rurociągu [godz.]
Koparka drenarska	ϕ 7,5	9,15
	ϕ 10	10,67
Spycharka gąsienicowa 74 kW	ϕ 7,5; ϕ 10	4,71

Załącznik 8

Wykaz elementów objętych kontrolą jakości

Lp.	Wykaz elementów budowli, które w robotach ziemnych powinny być objęte kontrolą jakości
1.	długość rurociągu
2.	głębokość ułożenia rurociągu
3.	miąższość obsypki filtracyjnej
4.	jakość rurek drenarskich
5.	nachylenie skarp
6.	połączenie rurociągów ze studzienką
7.	połączenie rurociągu z wylotem
8.	rodzaj i jakość obsypki filtracyjnej
9.	rzędne korony nasypu
10.	spadek rurociągu
11.	szerokość dna
12.	szerokość podstawy nasypu
13.	ułożenie rurociągu – szczelność styków rurek
14.	wskaźnik, stopień zagęszczenia gruntu w nasypie
15.	zasypanie z grobelką uwzględniającą osiadanie gruntu

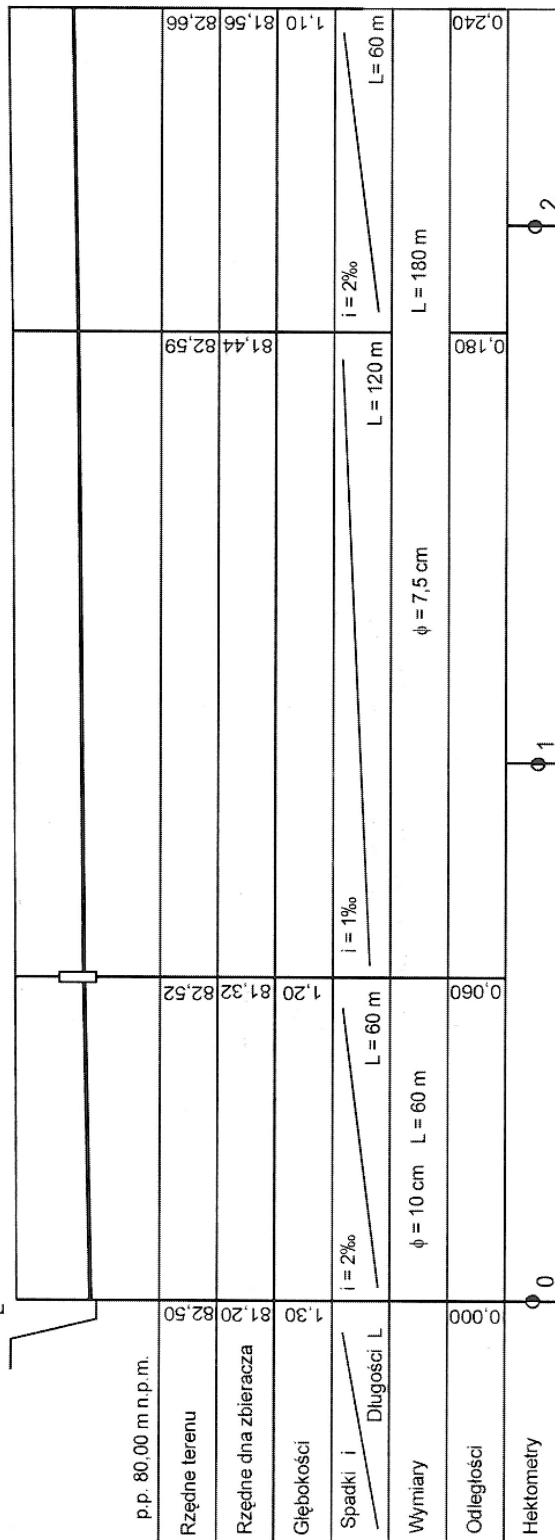
Załącznik 1

Profil podłużny zbieracza "a"

Skala 1: $\frac{100}{1000}$

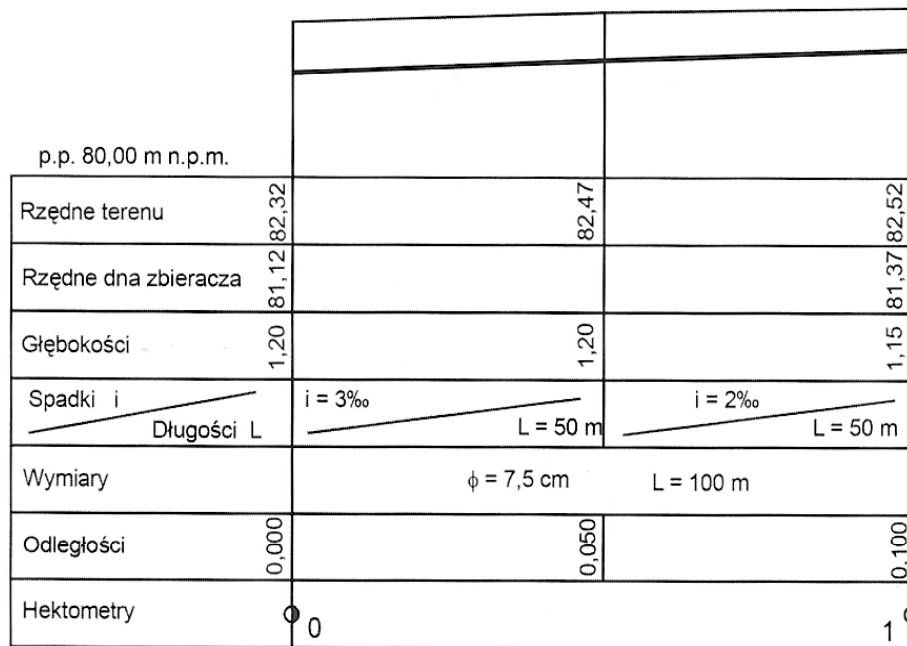
st. drenarska
typ S2 ϕ 80 cm
rz. d. 80,92

Rów A
rz. d. 81,10



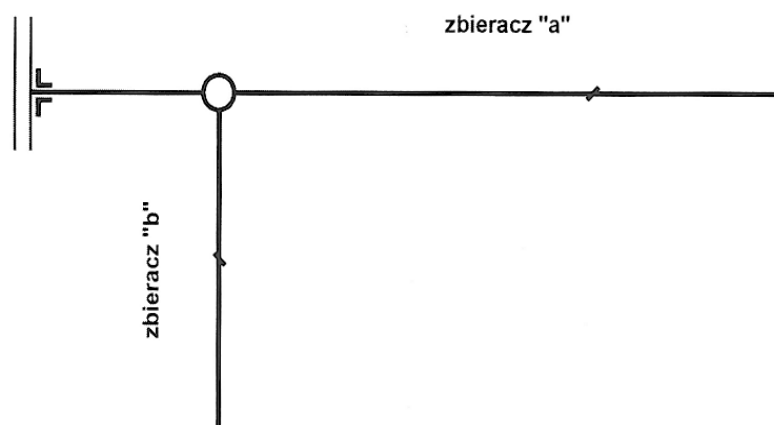
Załącznik 2

Profil podłużny zbieracza "b"

Skala 1: $\frac{100}{1\ 000}$ 

Załącznik 3

Plan sytuacyjny

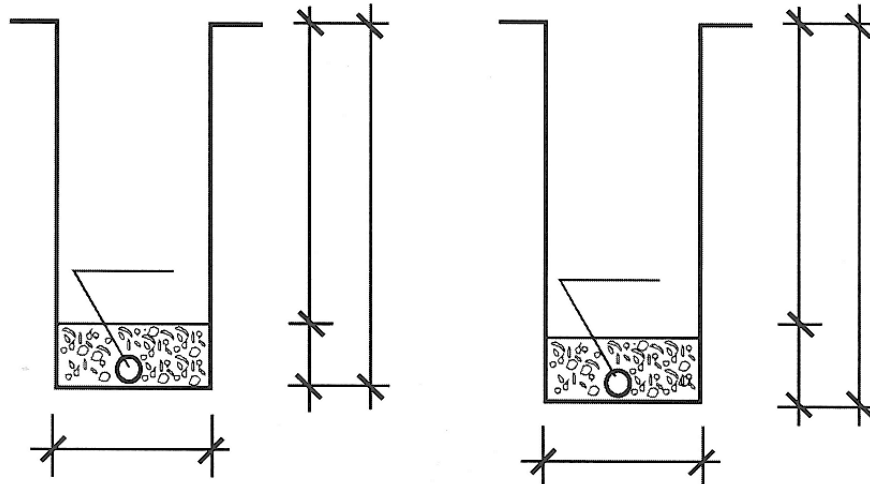


Załącznik 4

Przekroje poprzeczne

zbieracz "a" - przekrój 0,180 km

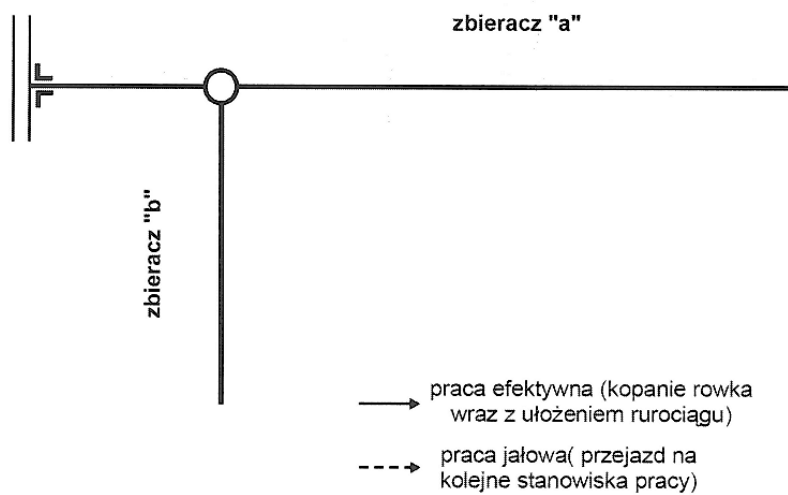
zbieracz "b" - przekrój 0,050 km



wymiary w [cm]

Załącznik 5

Schemat pracy koparki drenarskiej



Załącznik 9

Harmonogram pracy maszyn

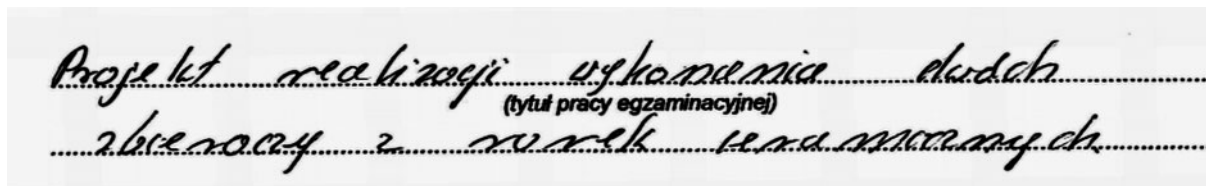
Maszyna		Liczba maszyn	Liczba dni	Skala dni roboczych															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Koparka drenarska	Wykonanie zbieraczy	1																	
	Wykonanie sączków	1	10																
Spycharka	Zasypanie zbieraczy	1																	

W pracy egzaminacyjnej ocenie podlegały następujące elementy:

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia do projektu wynikające z treści zadania oraz dane z załączników 1 i 2.
- III. Wykonanie części graficznej obejmujące:
 - uzupełnienie profili podłużnych zbieraczy,
 - opis zbieraczy na planie sytuacyjnym,
 - zwymiarowanie rysunków przekrojów poprzecznych rowków drenarskich,
 - uzupełnienie schematu pracy koparki drenarskiej.
- IV. Schemat realizacji robót na zbieraczu „b”.
- V. Obliczenia ilości materiałów i czasu pracy maszyn.
- VI. Wykaz elementów budowli, które powinny być objęte kontrolą jakości.
- VII. Harmonogram pracy maszyn.
- VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej

Zdający bardzo dobrze radzili sobie z zatytułowaniem pracy egzaminacyjnej. Zdecydowana większość zdających formułowała tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania, o następującej treści:



lub rozszerzając jego treść o miejsce i rodzaj drenowania:

Projekt realizacji prac dotyczący wykonania
 dwóch zbieraczy z rurek ceramicznych
 w terenie użytkowanym rolniczo w warunkach
 drenowania niesystematycznego.

Ad. 2. Założenia do projektu wynikające z treści zadania oraz dane z Załączników 1 i 2

Zdający na ogół poprawnie formułowali założenia wynikające z treści zadania oraz z Załączników 1 i 2. Poniżej przedstawiono poprawne zapisy tego elementu pracy egzaminacyjnej.

Przykład 1

1. Założenia do projektu wynikające z treści zadania oraz dane z Załączników 1, 2.

- teren użytkowany rolniczo
- planowane wykonanie dwóch zbieraczy
- zbieracze wykonane mają być z rurek ceramicznych
- zostanie zastosowane drenowanie niesystematyczne
- zbieracze zostaną ułożone za pomocą specjalistycznej koparki drenarskiej, która wykonuje rowek o ścianach pionowych, szerokości dna 0,5m z równoczesnym ułożeniem rurek
- zbieracze zostaną zasypane po wykonaniu soczewek i sprawdzeniu jakości robót, które prace te zajmą 10 dni
- rowociągki będą zasypane warstwą żwiru o grubości 20cm
- do zasypania rowociągów zostanie wykorzystana spycharka
- długość zbieracza „a” 240m
- spadek na odcinkach 0÷60m oraz 180÷240m wynosi 2‰, natomiast na odcinku 60÷120m wynosi 1‰ na zbieraczu „a”
- w zbieraczu „a” średnice na odcinku 0÷60m wynoszą 10cm, natomiast na odcinku 60÷240m wynoszą 7,5cm
- długość zbieracza „b” wynosi 100m
- spadek na odcinku 0÷50m wynosi 3‰, natomiast na

odcinku 50-100 m wynosi 2‰ w zbieraczu „b”
 - średnica na całej długości wynosi 7,5 cm w zbieraczu „b”

Przykład 2

2. Założenia do projektu wynikające z treści zadania egzaminacyjnego

- teren użytkowany rolniczo
- dwa zbieracze z rurek ceramicznych
- drenowanie niesystematyczne
- koparka drenażowa, którą wykonuje:
 - * rowek o ścianach pionowych,
 - * dno o szerokości 0,5 m
 - * układanie równocześnie rurki
- czas na wykonanie tych prac - 10 dni
- przysypanie ~~z~~ rurek warstwą żwiru o grubości 20 cm
- wykorzystanie spycharki do przysypania rurek

b) z założenia 1 i 2

- długość zbieracza „a” - 60 m - do studzienki drenażowej,
 od studzienki - 180 m
- średnica zbieracza „a” - ϕ 10 cm - do studzienki drenażowej,
 od studzienki - ϕ 7,5 cm
- spadek zbieracza „a” - 2‰ do studzienki drenażowej,
 od studzienki do nędnej
 terenu wynoszącej: 82,59 m.n.p.
 - 1‰, a do nędnej
 terenu: 82,66 m.n.p.m - 2‰
- długość zbieracza „b” - 100 m.
- średnica zbieracza „b” - ϕ 7,5 cm

• spadek zbieracza „b” – 3‰ do rzędnej terenu wynoszącej 82,47m
 a do rzędnej terenu wynoszącej 82,52m.n.p.
 – 2‰

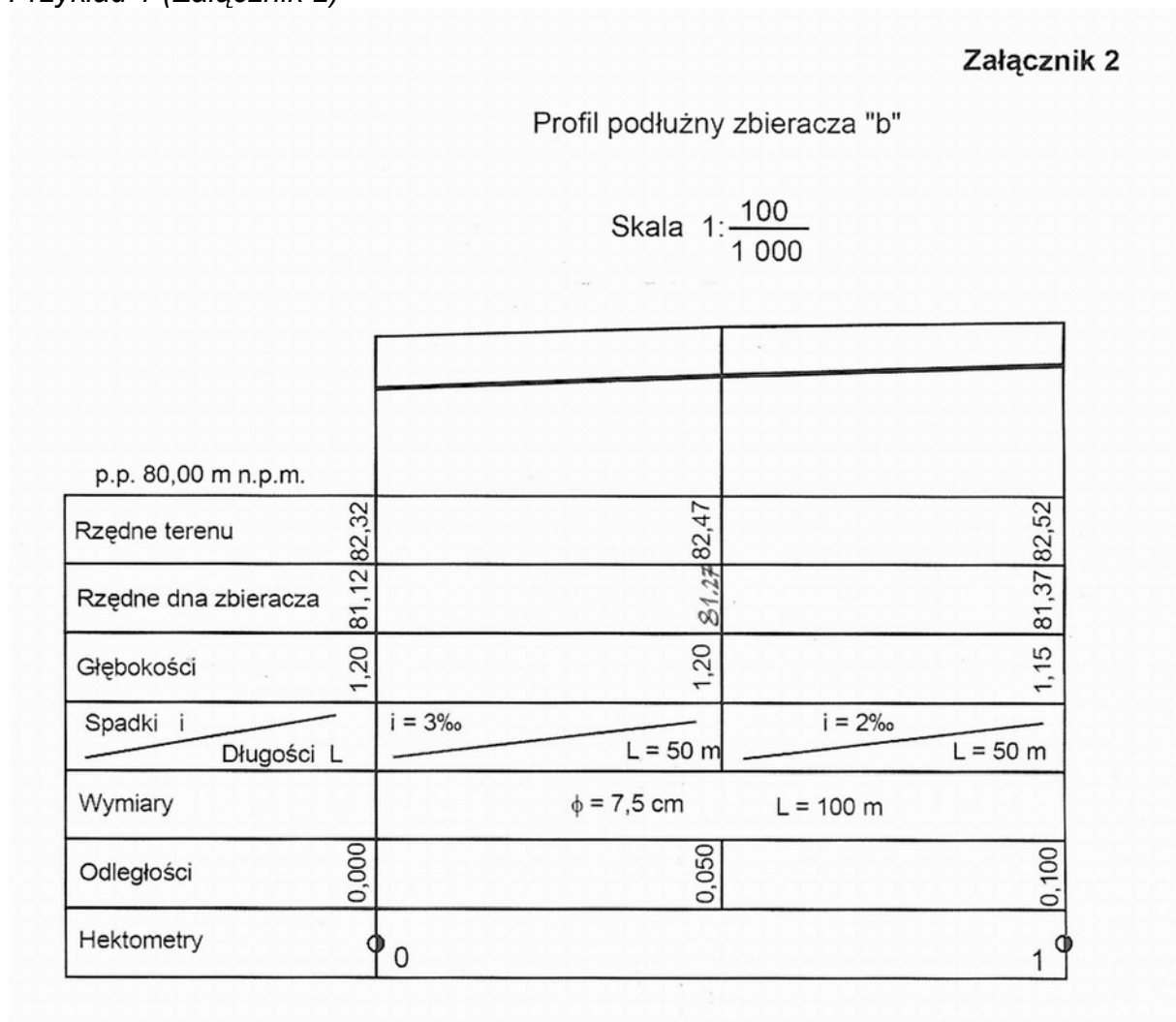
Niektórzy zdający w założeniach wynikających z treści zadania nie uwzględniali równoczesnego wykonania rowka i układania rurek drenarskich. Natomiast część zdających nie wypisywała z Załączników 1 i 2 danych dotyczących spadków podłużnych na zbieraczu „a” i „b”.

Ad. III. Część graficzna:

- uzupełnienie danych na profilach podłużnych zbieraczy (Załącznik 1 i 2)

Zdającym nie sprawiło większych problemów obliczenie i naniesienie wartości głębokości w przekroju 0,180 km na profil podłużny zbieracza „a” oraz wartości rzędnej dna zbieracza w przekroju 0,050 km na profil podłużny zbieracza „b”. Poniżej przykłady prawidłowo wypełnionych Załączników 1 i 2.

Przykład 1 (Załącznik 2)

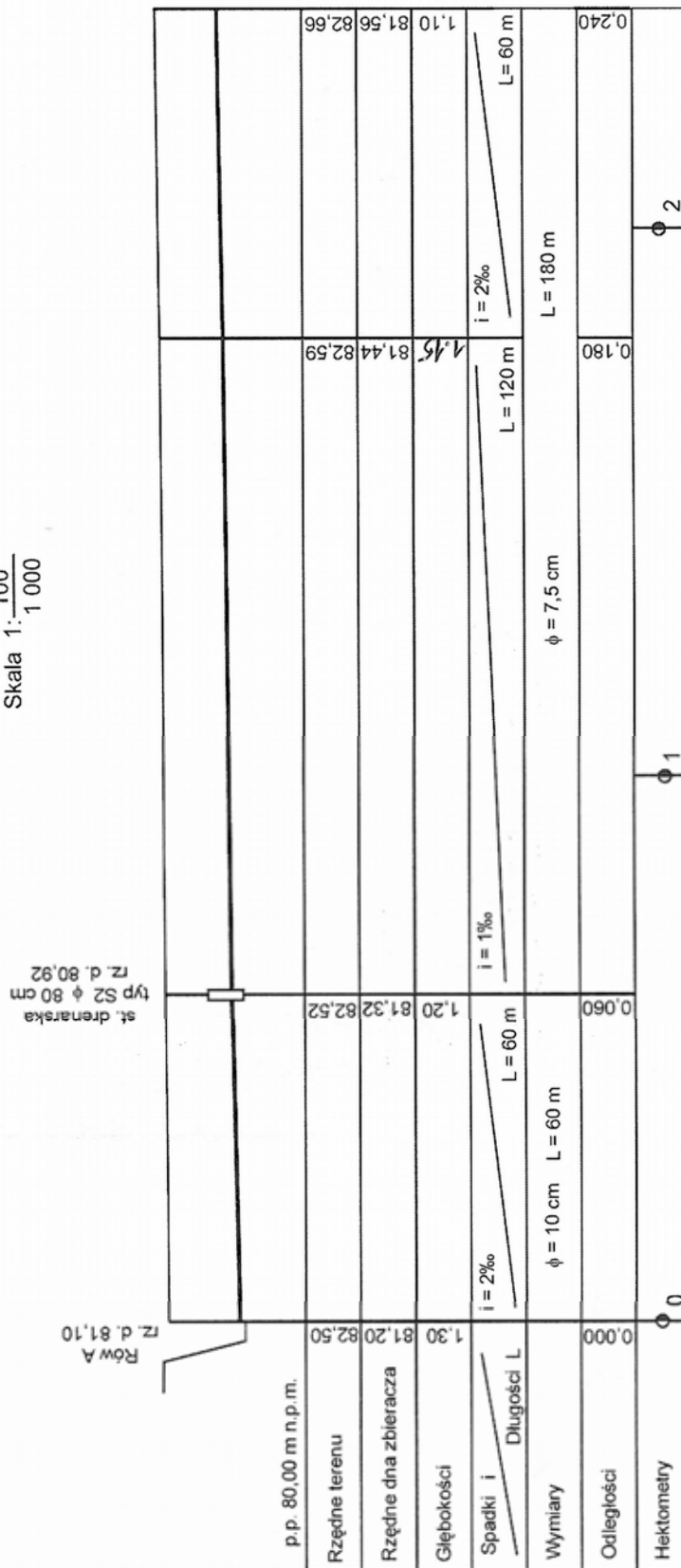


Przykład 2 (Załącznik 1)

Załącznik 1

Profil podłużny zbieracza "a"

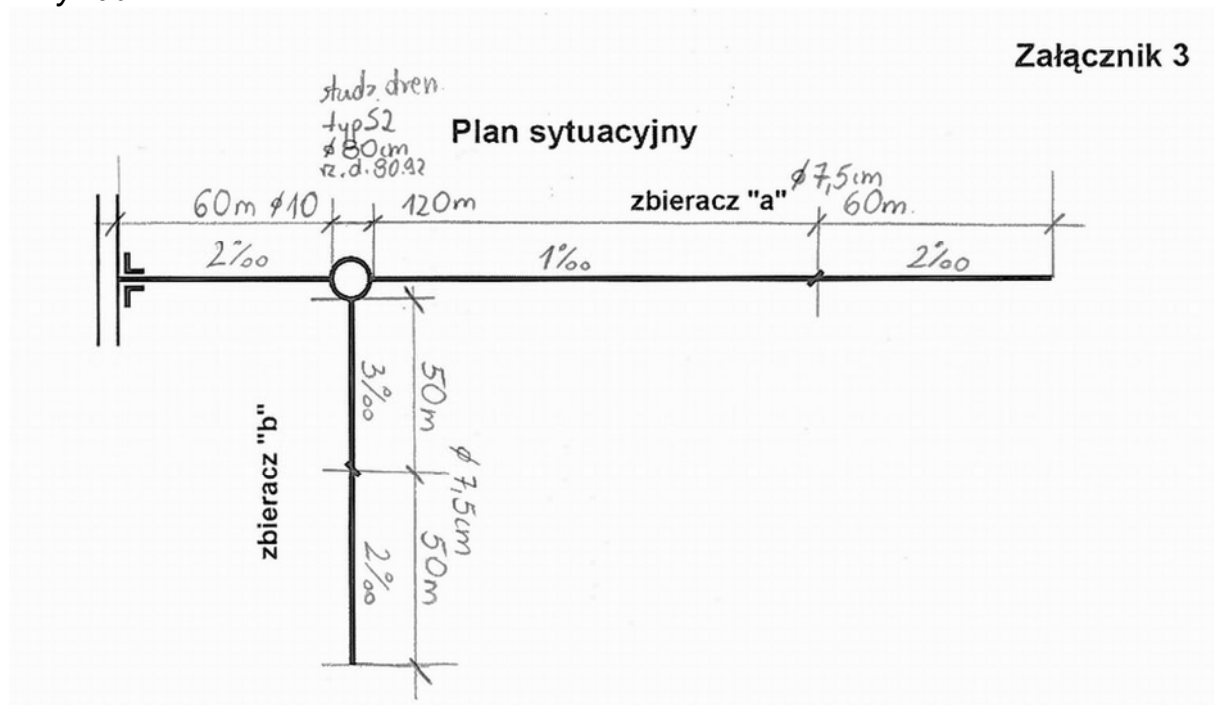
Skala 1: $\frac{100}{1000}$



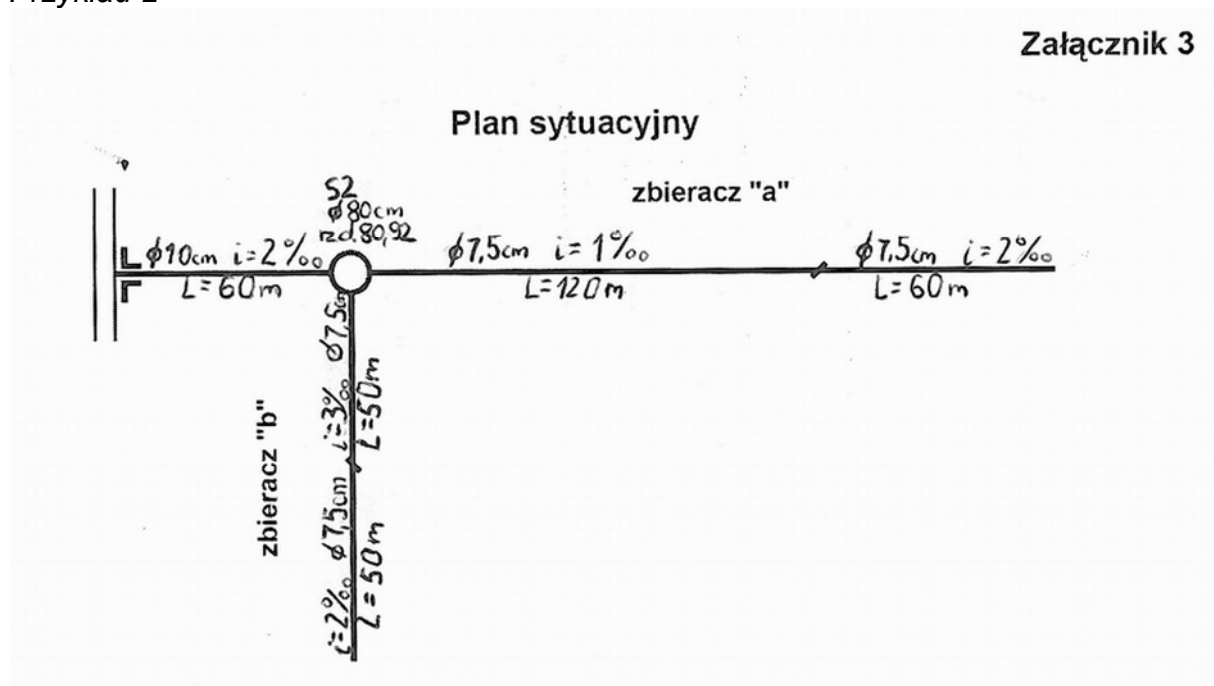
- opis zbieraczy na planie sytuacyjnym zawierający średnice, spadki i długości rurociągów oraz dane dotyczące studni drenarskiej (Załącznik 3)

Trudniejsze dla zdających okazało się uzupełnienie planu sytuacyjnego uwzględniające długości zbieraczy oraz ich spadki i średnice na poszczególnych odcinkach oraz opis studni drenarskiej na zbieraczu „a”. Poprawne wykonanie tej części pracy przedstawiają poniższe przykłady.

Przykład 1



Przykład 2



- **zwyiarowanie rysunków przedstawiających przekroje poprzeczne rowka wraz z ułożonym rurociągiem i obsypką filtracyjną w przekrojach 0,180 km na zbieraczu „a” oraz 0,050 km na zbieraczu „b” (Załącznik 4)**

Większość zdających poprawnie zwyiarowała przekroje poprzeczne zbieraczy „a” i „b”.

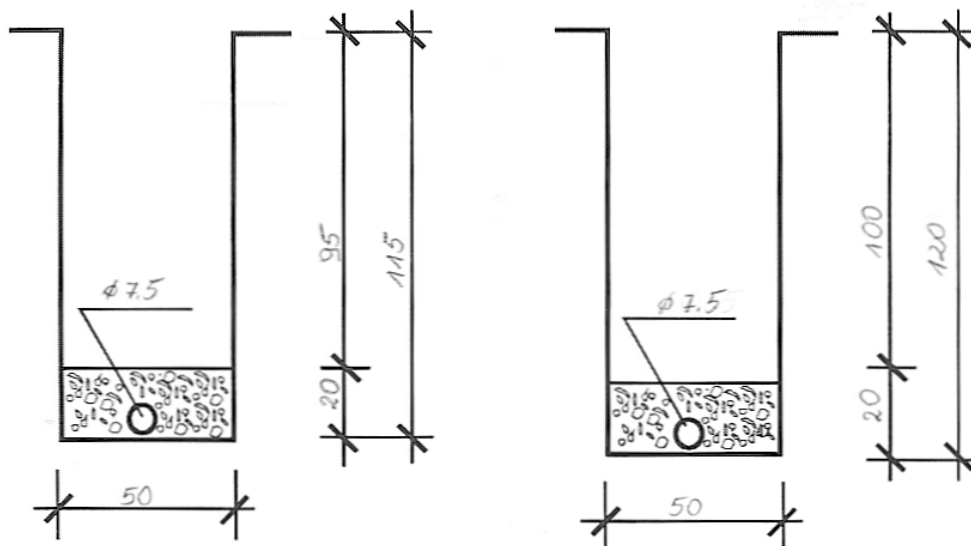
Poprawnie uzupełniony Załącznik 4

Załącznik 4

Przekroje poprzeczne

zbieracz "a" - przekrój 0,180 km

zbieracz "b" - przekrój 0,050 km



wymiary w [cm]

Zdarzały się prace egzaminacyjne, w których zdający błędnie nanosili odczytaną z profilu podłużnego głębokość rowka lub w ogóle nie nanosili tej wartości, mimo że wcześniej poprawnie ją umieścili na profilu podłużnym zbieracza „a” w Załączniku 1.

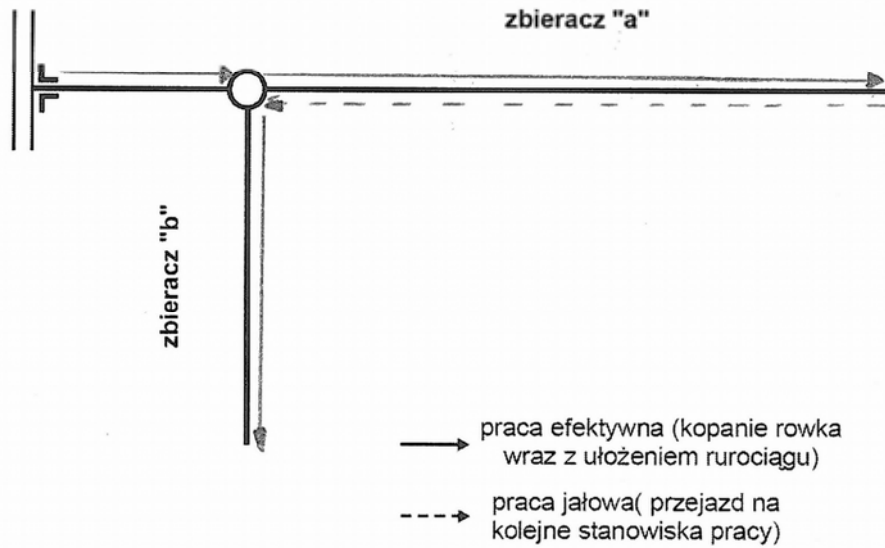
- **uzupełnienie schematu pracy koparki drenarskiej; kolejne stanowiska robocze maszyny zaznacz strzałkami (Załączniki 6 i 7)**

Większość zdających poprawnie nanosiła strzałki określające pracę efektywną, czyli kopanie rowka wraz z ułożeniem rurociągu oraz pracę jałową, czyli przejazd koparki na kolejne stanowiska pracy. Poprawnie uzupełnione schematy zamieszczone są na następnej stronie.

Przykład 1

Załącznik 5

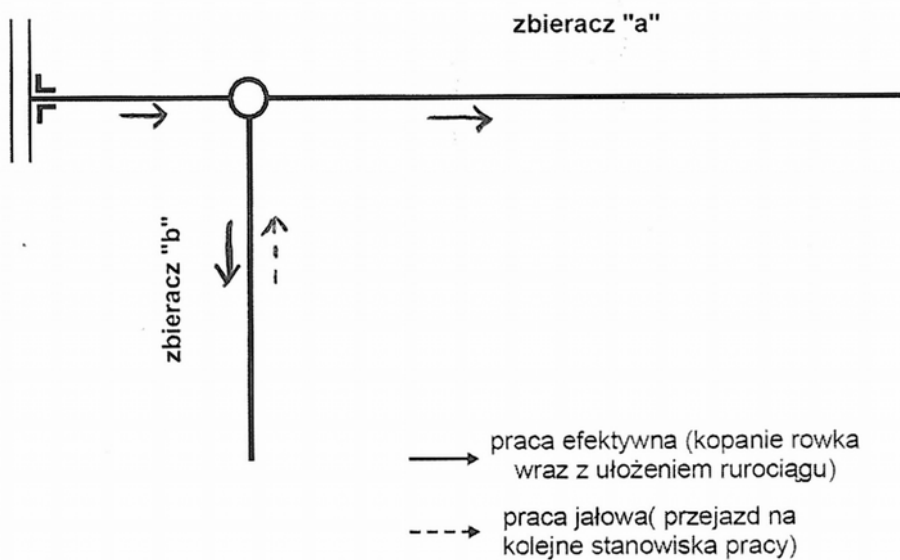
Schemat pracy koparki drenarskiej



Przykład 2

Załącznik 5

Schemat pracy koparki drenarskiej



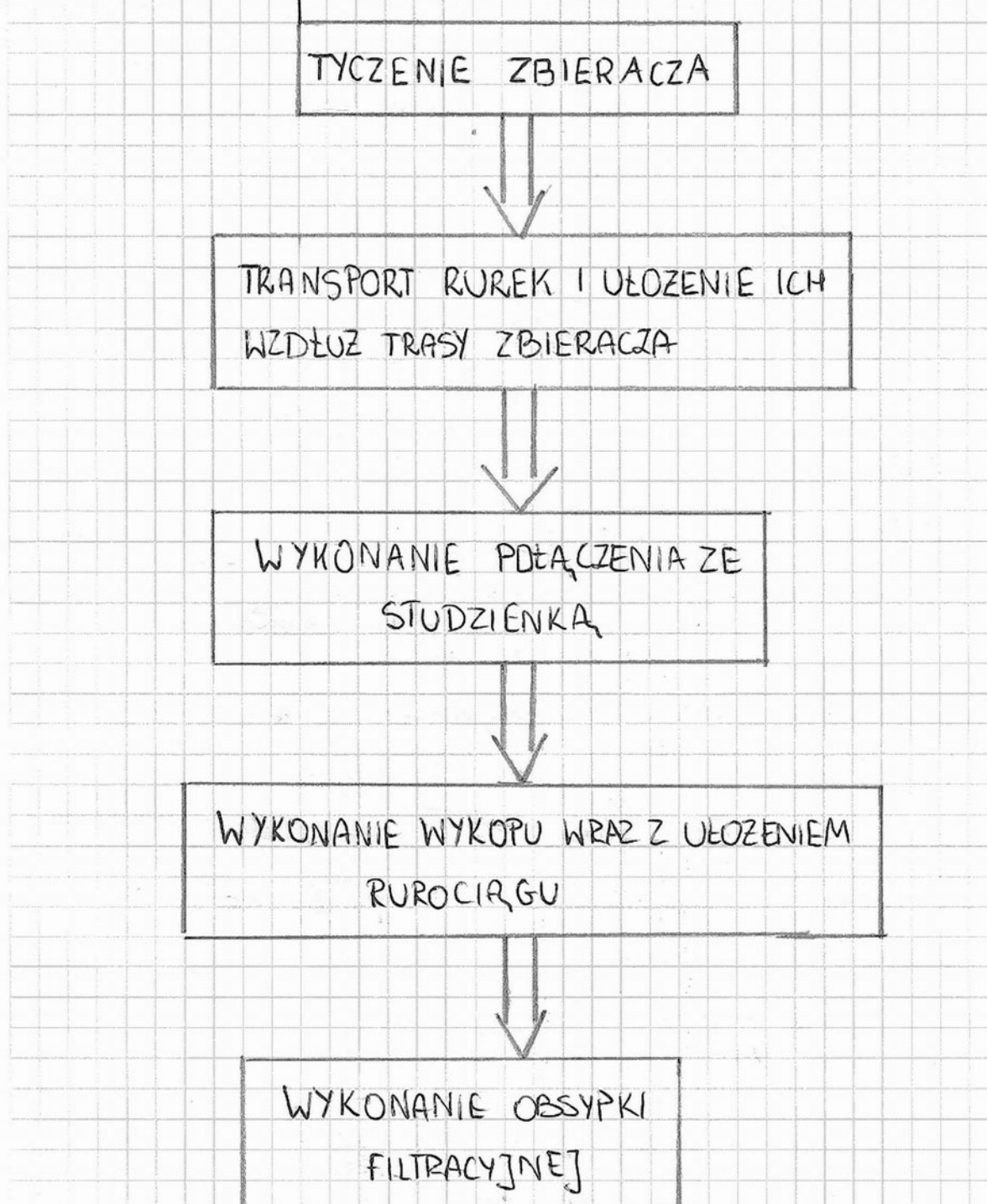
Niektórzy zdający błędnie określali punkt rozpoczęcia oraz kierunek pracy koparki drenarskiej. Zdarzały się prace egzaminacyjne, w których zdający całkowicie pomijali uzupełnienie schematu pracy koparki drenarskiej.

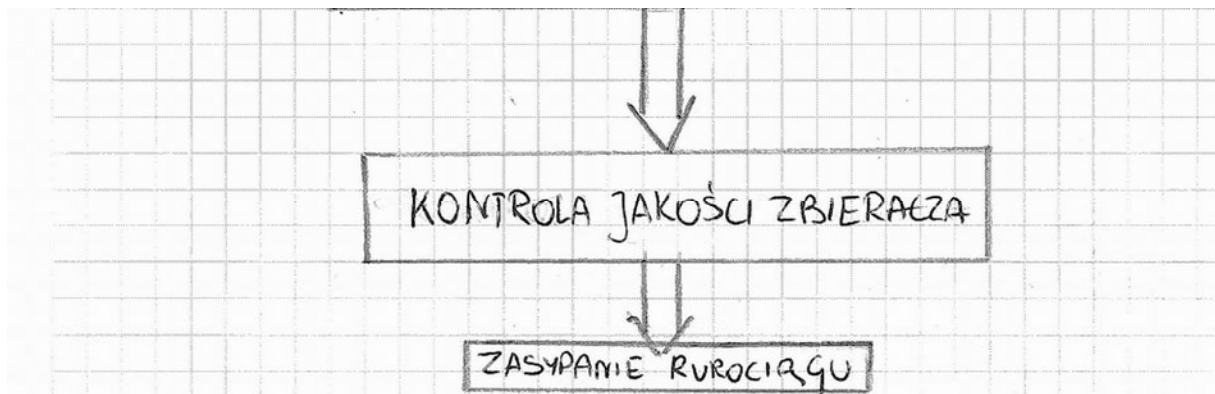
Ad. IV. Schemat realizacji robót na zbieraczu „b”

Większość zdających poprawnie wykonywała ten element pracy egzaminacyjnej wypisując kolejne prace obejmujące wykonanie zbieracza. Poprawnie wykonany ten element zadania przedstawiają poniższe przykłady.

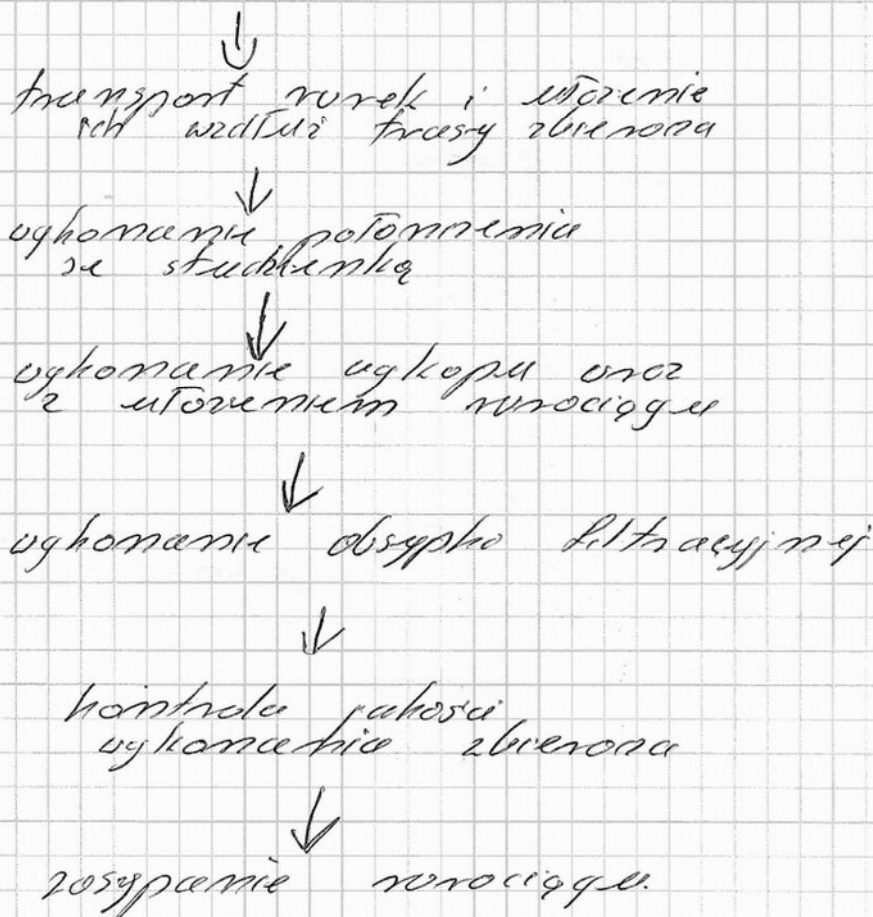
Przykład 1

2. Schemat realizacji robót na zbieraczu „b”



**Przykład 2**

Schemat realizacji robót na zbieraczu
tytułu zbieracza



Zdarzały się prace, w których zdający nie zapisywali wszystkich robót związanych z wykonaniem robót na zbieraczu „b”. Nieliczni zdający nie podjęli próby rozwiązania tego elementu pracy egzaminacyjnej.

Ad. V. Obliczenia ilości materiałów i czasu pracy maszyn

Ten element pracy egzaminacyjnej sprawił zdającym spore trudności. Tylko część zdających poprawnie wykonała obliczenia dotyczące: ilości rurek potrzebnych do

ułożenia zbieraczy z uwzględnieniem ich średnic, objętości żwiru potrzebnego do wykonania obsypki filtracyjnej oraz czasu pracy koparki drenarskiej i spycharki. Prawidłowe przykłady obliczeń przedstawiają poniższe przykłady.

Przykład 1

5. Obliczenia:

* ilość rurek o średnicy ϕ 7,5 cm
na 100 mb = 325 szt.

$$\frac{325 \times 280 \text{ mb}}{100 \text{ mb}} = 910 \text{ szt. } \phi 7,5 \text{ cm.}$$

* ilość rurek o średnicy ϕ 10 cm

na 100 mb = 325 szt.

~~$$\frac{325 \text{ szt} \times 60 \text{ mb}}{100 \text{ mb}} = 195 \text{ szt. } \phi 10 \text{ cm.}$$~~

* objętość żwiru potrzebnego do wykonania podsypki:

$$V_{\text{zbiornik}} = 0,50 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 240 \text{ m} = 24 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{ob. 6'}} = 0,50 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10 \text{ m}^3$$

$$24 \text{ m}^3 + 10 \text{ m}^3 = 34 \text{ m}^3 \text{ żwiru.}$$

* Czas pracy koparki drenarskiej przy wykonywaniu zbieraczy:

Czas kopania rurek ϕ 7,5 cm

na 100 mb \rightarrow 9,15

$$\frac{280 \text{ m} \cdot 9,15}{100} = 25,60 \text{ godz.}$$

$$\frac{60 \text{ m} \cdot 10,67}{100} = 6,40 \text{ godz.}$$
 kopanie rurki o ϕ 10,

$$25,60 + 6,40 = 32 \text{ godz.}$$

* czas pracy spycharki przy zasypywaniu rurki o ϕ 7,5 cm

$$\frac{280 \text{ m} \cdot 4,71}{100} = 13,20$$

czas pracy spycharki przy zasypywaniu rurki o ϕ 10 cm

$$\frac{60 \text{ m} \cdot 4,71}{100} = 2,80 \text{ godz.}$$

$$13,20 + 2,80 = 16 \text{ godz.}$$

Przykład 2

5. obliczenia:

- ilość rurki potrzebnych do ułożenia kolektora.

a) rurki o ϕ 10 cm
potrzeba 195 sztuk //

$$100 \text{ m} - 325 \text{ szt}$$

$$60 \text{ m} - x \text{ szt}$$

$$x = \frac{60 \text{ m} \cdot 325 \text{ szt}}{100 \text{ m}}$$

$$x = 195 \text{ szt}$$

b) rurki o ϕ 7,5 cm
potrzeba 910 sztuk //

$$100 \text{ m} - 325 \text{ szt.}$$

$$280 \text{ m} - x \text{ szt.}$$

$$x = \frac{280 \text{ m} \cdot 325 \text{ szt.}}{100 \text{ m}}$$

$$x = 910 \text{ sztuk}$$

- objętość żwiru do wykonania obsypki filtracyjnej

* zbiornik "a"

$$V_{\text{żwiru}} = 0,2\text{m} \cdot 0,5\text{m} \cdot 240\text{m}$$

$$V_{\text{żwiru}} = 24\text{m}^3$$

$$\Sigma = 24\text{m}^3 + 10\text{m}^3$$

$$= 34\text{m}^3$$

* zbiornik "b"

$$V_{\text{żwiru}} = 0,2\text{m} \cdot 0,5\text{m} \cdot 100\text{m}$$

$$V_{\text{żwiru}} = 10\text{m}^3$$

Obj. łącznie potrzebna 34 m³ żwiru.

- czas pracy koparki drenarskiej

$$\begin{array}{l} 100\text{m} - 10,67\text{h} \\ 60\text{m} - x\text{h} \\ \hline x = \frac{60\text{m} \cdot 10,67\text{h}}{100\text{m}} \\ x = 6,40\text{h} \end{array}$$

dla ϕ 7,5 cm

$$\begin{array}{l} 100\text{m} - 9,15\text{h} \\ 280\text{m} - x\text{h} \\ \hline x = \frac{280\text{m} \cdot 9,15\text{h}}{100\text{m}} \\ \hline x = 25,62\text{h} \end{array}$$

Część zdających miała problemy z poprawnym obliczeniem ilości żwiru potrzebnego do wykonania obsypki filtracyjnej. Wynikało to najczęściej z błędnego przyjmowania parametrów rowu lub błędnego przeliczania jednostek powierzchni i objętości. Część zdających w ogóle nie liczyła łącznego czasu pracy koparki drenarskiej potrzebnego do układania rurek o średnicy 7,5 cm i 10 cm.

Ad. VI. Wykaz elementów budowli, które powinny być objęte kontrolą jakości

W większości prac zdający poprawnie wymieniali elementy wymagające kontroli jakości.

Przykład poprawnie zapisanego wykazu

IV Wykaz elementów objętych kontrolą (konkretne z załącznika nr 8)

- długość rowniaru
- głębokość wstępnego rowniaru
- miąższość obsypki filtracyjnej
- jakość walek drewnianych
- połączenie rowniaru ze studzienką
- połączenie rowniaru z wyłotem
- rodzaj i jakość obsypki filtracyjnej
- spadek rowniaru
- wstępnie rowniaru - szczelność styków walek
- zasypanie z grobelką uwzględniającą osiadanie gruntu

Zdarzały się jednak prace, w których pomijano długość rurociągu, rodzaj i jakość obsypki filtracyjnej oraz jej miąższość. Również w wielu pracach zdający nie uwzględniali zasypania rowków z grobelką uwzględniającą osiadanie gruntu.

Ad. VII. Harmonogram pracy maszyn

Na ogół zdający mieli problem z wykonaniem tego elementu pracy egzaminacyjnej. Jedynie zdający, którzy wykonali obliczenia czasu pracy maszyn poprawnie nanosili te wartości na harmonogram. Poniżej zamieszczone są poprawne rozwiązania tego elementu pracy egzaminacyjnej.

Czas pracy przy wykonaniu zbieraczy:
 $32,02 \text{ godz.}$
 $32,02 \text{ godz.} : 8 \text{ godz.} = 4,0025 \approx 4 \text{ dni}$

Czas pracy przy zasypaniu zbieraczy
 $16,01 \text{ godz.}$
 $16,01 \text{ godz.} : 8 \text{ godz.} = 2,00125 \approx 2 \text{ dni}$

Harmonogram pracy maszyn

Maszyna		Liczba maszyn	Liczba dni	Skala dni roboczych															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Koparka drenarska	Wykonanie zbieraczy	1	4	—	—	—	—												
	Wykonanie sączków	1	10					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Spycharka	Zasypanie zbieraczy	1	2															—	—

Ad. VIII. Praca egzaminacyjna jako całość

Prace napisane były zgodnie z przyjętym układem zadania egzaminacyjnego. Tylko w nielicznych przypadkach brakowało logiki i uporządkowania poszczególnych elementów. Prace były czytelne, a zdający w większości przypadków posługiwali się poprawnym językiem technicznym i terminologią właściwą dla zawodu.