

**Zadanie egzaminacyjne**

W związku z budową osiedla domków jednorodzinnych należy rozbudować istniejącą sieć kanalizacyjną. W ulicy Bławatków należy ułożyć odcinek kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U i włączyć go do istniejącego kanału  $\varnothing$  800 w studzience rewizyjnej SR2 zgodnie z załączonym schematem sieci (Załącznik 1). Na kanale bocznym należy umieścić w odległości 50 m od siebie dwie studzienki rewizyjne wykonane z tworzywa sztucznego, przykryte włazami żeliwnymi o wytrzymałości 25 t. Trzony studzienek rewizyjnych wykonać z pierścieni  $\varnothing$  1000. Kanał  $\varnothing$  200 PVC-U ułożyć w istniejącym wykopie o szerokości 100 cm, ze spadkiem 5‰, na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 10 cm. Po wykonaniu prac montażowych wykonać próbę szczelności.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi.

**Projekt powinien zawierać:**

1. Tytuł projektu.
2. Założenia do projektu wynikające z treści zadania i załączników.
3. Wykaz:
  - 3.1. prac obejmujących ułożenie odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U i montażu studzienek rewizyjnych.
  - 3.2. materiałów niezbędnych do ułożenia odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U i montażu studzienek rewizyjnych.
  - 3.3. narzędzi i sprzętu niezbędnych do ułożenia odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U i montażu studzienek rewizyjnych.
4. Opis techniczny sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem próby szczelności.
5. Koszty materiałów związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi w tabeli zamieszczonej w Karcie Pracy Egzaminacyjnej

**Do wykonania zadania wykorzystaj:**

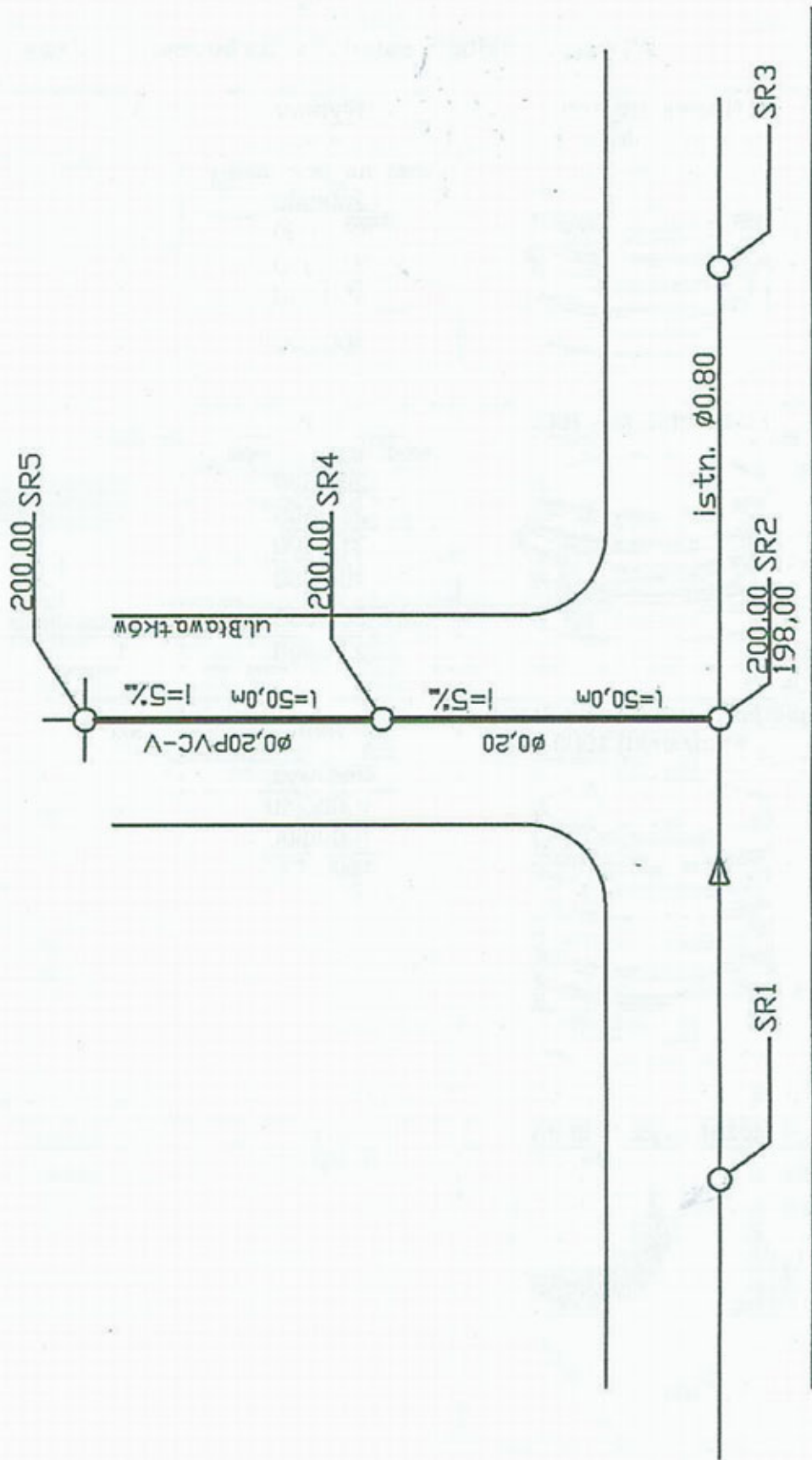
Schemat układu sieci kanalizacyjnej – Załącznik 1

Wyciąg z katalogu materiałów do budowy sieci kanalizacyjnej – Załącznik 2

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





Załącznik 1





Schemat układu sieci kanalizacyjnej



## Załącznik 2

## Wyciąg z katalogu materiałów do budowy sieci kanalizacyjnej

Nazwa artykułu	Wymiar	J.m.	Cena
kineta przelotowa 1000	mm	szt.	PLN
	śred. rury/wys. kinety		
	200/500	1	1 067,00
	250/500	1	1 207,90
	315/500	1	1 254,00
	400/500	1	1 664,00
	500/500	1	2 412,00
kineta zbiorcza 1000	mm	szt.	PLN
	śred. rury/wys. kinety		
	200/500	1	1 233,70
	250/500	1	1 274,00
	315/500	1	1 347,90
	400/500	1	1 765,50
	200/500	1	1 233,70
	250/500	1	1 274,00
pierścień wznoszący (trzon studzienki) 1000	mm	szt.	PLN
	śred./wys.		
	1000/250	1	368,00
	1000/500	1	716,50
	1000/750	1	1 354,10
stożek (wys. 500mm)	mm	szt.	PLN
	1000/600	1	795,20

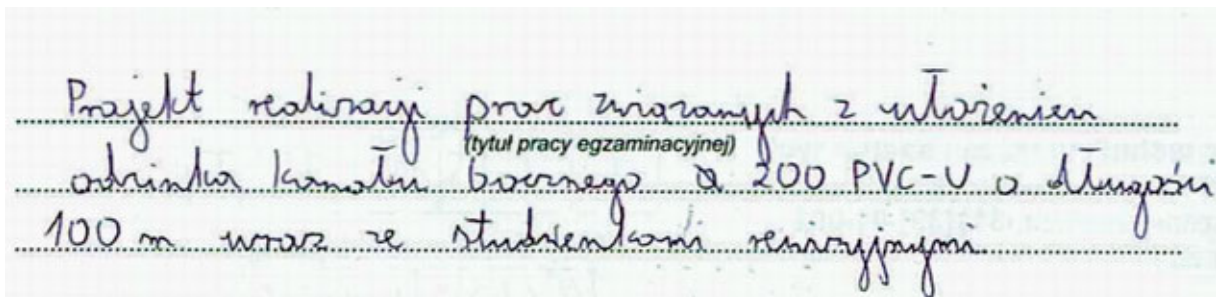
Nazwa artykułu	Wymiar	J.m.	Cena
uszczelka 1000	mm	szt.	PLN
	1000	1	145,95
<b>pierścień odciążający</b>	mm	szt.	PLN
	1100/610	1	249,50
<b>właz żeliwny DN600</b>	mm	szt.	PLN
	A15-1,5 t	1	405,00
	B125-12,5 t	1	549,70
	C250-25 t	1	648,20
	D400-40 t	1	814,00
<b>korek 200</b>	mm	szt.	PLN
	200	1	10,00
	250	1	66,40
	315	1	106,00
	400	1	158,80
<b>rury kanalizacyjne zewnętrzna</b>	mm/dł.	szt.	PLN
PVC-U z uszczelką klasa L SN 2	200/2000	1	94,10
	200/3000	1	136,23
	200/6000	1	263,52
	315/2000	1	254,50
	315/3000	1	367,02
	315/6000	1	708,30
<b>Nazwa artykułu</b>	<b>J.m.</b>	<b>Ilość</b>	<b>PLN</b>
piasek	m <sup>3</sup>	1	12,00
pospółka	m <sup>3</sup>	1	13,00
żwir	m <sup>3</sup>	1	19,00
<b>Nazwa artykułu</b>	<b>J.m.</b>	<b>Ilość</b>	<b>PLN</b>
pastą poślizgowa	g	1000	60,00

**Ocenie podlegały następujące elementy pracy egzaminacyjnej:**

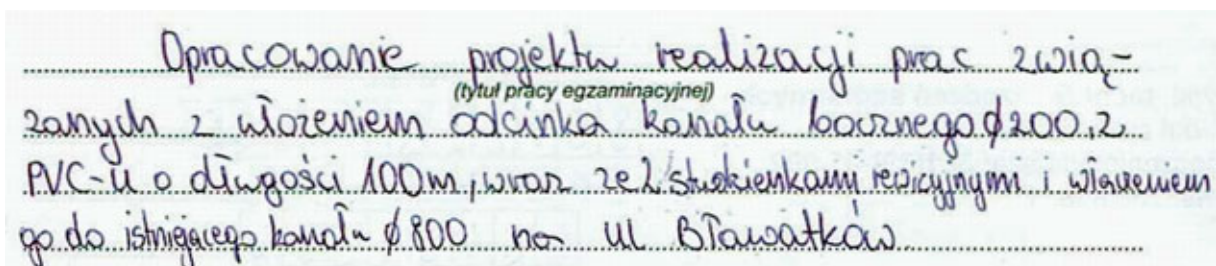
- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia wynikające z treści zadania oraz załączonej dokumentacji.
- III. Wykaz prac obejmujących ułożenie odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC – U i montażu studzienek rewizyjnych.
- IV. Wykaz materiałów niezbędnych do ułożenia odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC– U i montażu studzienek rewizyjnych.
- V. Wykaz narzędzi i sprzętu niezbędnego do ułożenia odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC – U i montażu studzienek rewizyjnych.
- VI. Opis techniczny sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem próby szczelności.
- VII. Koszty materiałów związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC – U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi.
- VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

**Ad. I Tytuł odnoszący się do zakresu opracowania**

Zdający z reguły nie mieli problemów z poprawnym sformułowaniem tytułu swojej pracy egzaminacyjnej. Często jednak w pracach zupełnie niepotrzebnie zamieszczali szczegółowe dane, które powinny być znaleźć się w założeniach. Widać to wyraźnie we przykładowych fragmentach prac zamieszczonych poniżej.



Przykład 1



Przykład 2

Najczęściej występującą nieprawidłowością było pomijanie w tytule kluczowej informacji, że projekt dotyczy realizacji prac związanych z ułożeniem kanału bocznego sieci kanalizacyjnej.

**Ad. II Założenia wynikające z treści zadania oraz załączonej dokumentacji**

Ten element pracy egzaminacyjnej nie sprawiał zdającym problemów. W większości prac egzaminacyjnych założenia do wykonania projektu były kompletne.

## Ad.2 Założenie do projektu:

- projekt realizacji prac obejmuje rozbudowę istniejącej sieci kanalizacyjnej związanej z budową osiedla domków jednorodzinnych przy ul. Bławatnow,
- nowopawtaty odcinki kanału bożnego zostaną wykonany z rury PVC-U o średnicy  $\phi$  200 mm i długości 100 m, połączone z istniejącym kanałem o średnicy  $\phi$  800 mm poprzez <sup>istniejącą</sup> studzienkę <sup>kanalizacyjną</sup> zbiornika SR2,
- istniejący kanał  $\phi$  800 mm przebiega prostopadle w stosunku do ul. Bławatnow i planowanego kanału bożnego,
- kanał bożny  $\phi$  200 mm zostanie ułożony w istniejącym wykopie o szerokości 100 cm i głębokości ok. 200 cm ze spadkiem 5‰ w kierunku istniejącego kanału  $\phi$  800. Kanał bożny zostanie ułożony na podtypie piaskowo-ziniowym o grubości 10 cm,
- na kanałach bożnym zostaną umieszczone w odległości 50 m od siebie dwie studzienki różniące wykonane z tworzywa sztucznego, przybryte wierzchniemi żeliwnymi o wytrzymałości 25 t. Trzony studzienek różniących zostaną wykonane z piśnięciem o średnicy  $\phi$  1000 mm,
- po wykonaniu prac montażowych zostaną wykonane próby szczelności nowopawtatego odcinka bożnego,
- schemat układu istniejącej sieci kanalizacyjnej wraz z nowopawtętym odcinkiem bożnym oraz dwie studzienki różniące SR4 i SR5 z uwzględnieniem długości i długości odcinka bożnego, jego spadku oraz średnicy przewodów kanalizacyjnych przedstawione załącznik nr 1.

## Przykład 1

## 2. Założenia do projektu:

- istniejący kanał  $\phi 800$
- istniejąca studzienka wizyjna SR2
- istniejący rywn o szerokości 100cm, ze spadkiem 5‰ z podwójną płytowo-wizyjną o grubości 10cm.
- odcinek kanału bocznego  $\phi 200$  PVC-U
- studzienki wizyjne na kanale bocznym w odległości 50m.
- studzienki wizyjne na kanale bocznym wykonane z tworzywa sztucznego przystosowane do obciążenia z wytrzymałością 25t. Inne
- tworzywa studzienek wizyjnych na kanale bocznym z pierścieni  ~~$\phi 1000$~~   $\phi 1000$
- długość odcinka kanału bocznego wraz ze studzienkami wizyjnymi 100m.
- schemat układu sieci kanalizacyjnej zgodnie z załącznikiem 1.
- Wykaz z katalogu materiałów do budowy sieci kanalizacyjnej zgodnie z załącznikiem 2.
- cena istniejącej studzienki wizyjnej  $\frac{200,00}{138,00}$  SR2

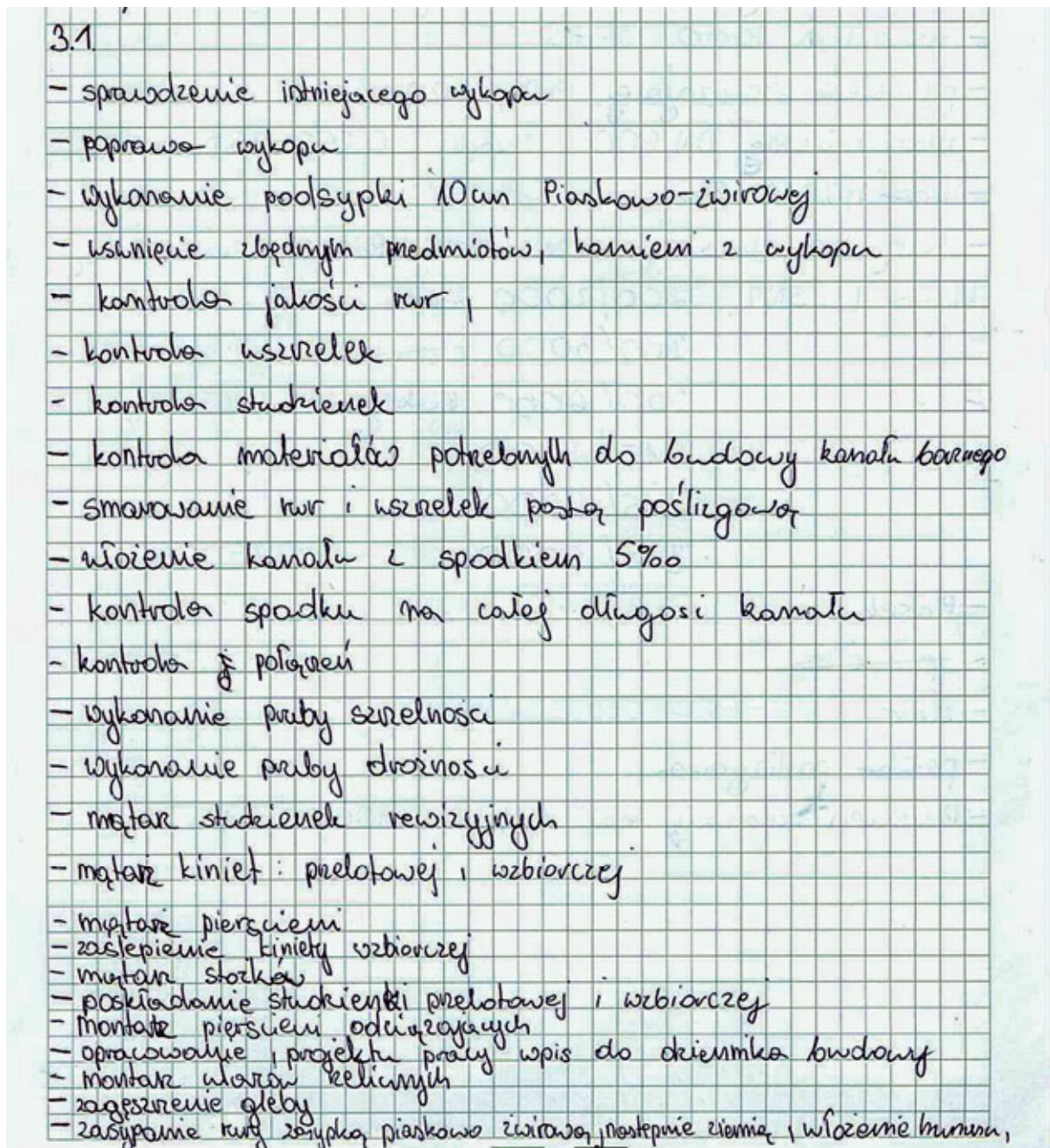
### Przykład 2

Najczęściej w założeniach brakowało informacji o długość kanału bocznego wynoszącej 100 m.

**Ad. III Wykaz prac obejmujących ułożenie odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC – U i montażu studzienek rewizyjnych**

Opracowanie wykazu prac obejmujących ułożenie odcinka kanału bocznego  $\varnothing$  200 PVC-U i montażu studzienek rewizyjnych sprawiło zdającym nieco problemów. Z reguły zdający uwzględniali w wykazie: montaż studzienek rewizyjnych, ułożenie kanału bocznego i przeprowadzenie próby szczelności. Często pomijali natomiast takie prace jak: wyprofilowanie dna wykopu, wykonanie podsypki piaskowo-żwirowej o grubości 10 cm oraz zasypanie wykopu.

Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac egzaminacyjnych zawierające sporządzone wykazy.



Przykład 1



3.1 wykaz prac obejmujących utworzenie odcinka kanału łaznego  $\varnothing 200$  PVC-U i montaż studzienki rewersyjnej.

- Przystąpienie do robót ziemnych

- należy oczyścić i wyściolnić wykop pozbyć się wszelkich niepożądanych elementów tj. kamienie, korzenie
- na dnie wykopu należy utworzyć podwyłokę płaskowo-żwirową ze spadkiem 5‰ w kierunku studzienki SR2

• ZABEZPIECZENIE WYKOPU

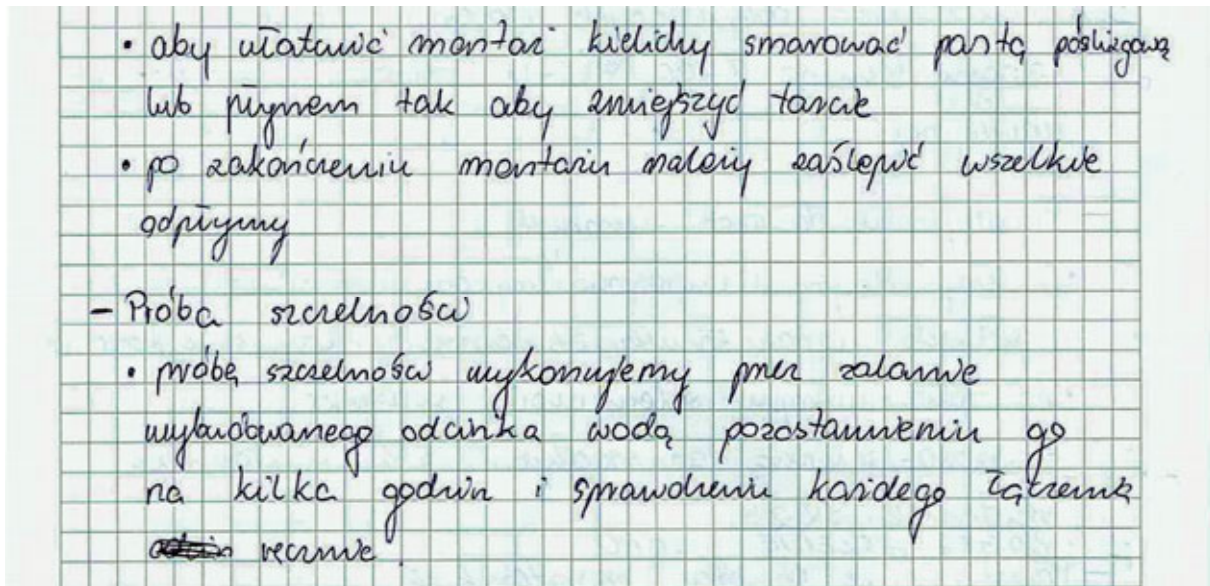
- Przystąpienie do prac monterskich

- na dnie wykopu rozłożyć wstępnie rurę PVC-U  $\varnothing 200$  oraz studzienki rewersyjnej
- należy zapoznać się z dokumentacją techniczną
- następnie rozmierzyć projektowaną ~~szere~~ odcinek
- po wymiarzeniu odcinka przeprowadzić wstępny montaż bez uszczeltek
- należy pamiętać aby kielichy były zamontowane w odpowiednią stronę

~~etap~~

- montaż rozpoczynamy od studzienki SR2 układamy odcinek rury PVC-U  $\varnothing 200$  długość 50m
- następnie montaż studzienki rewersyjnej
- następnie kolejny odcinek 50m i montaż studzienki

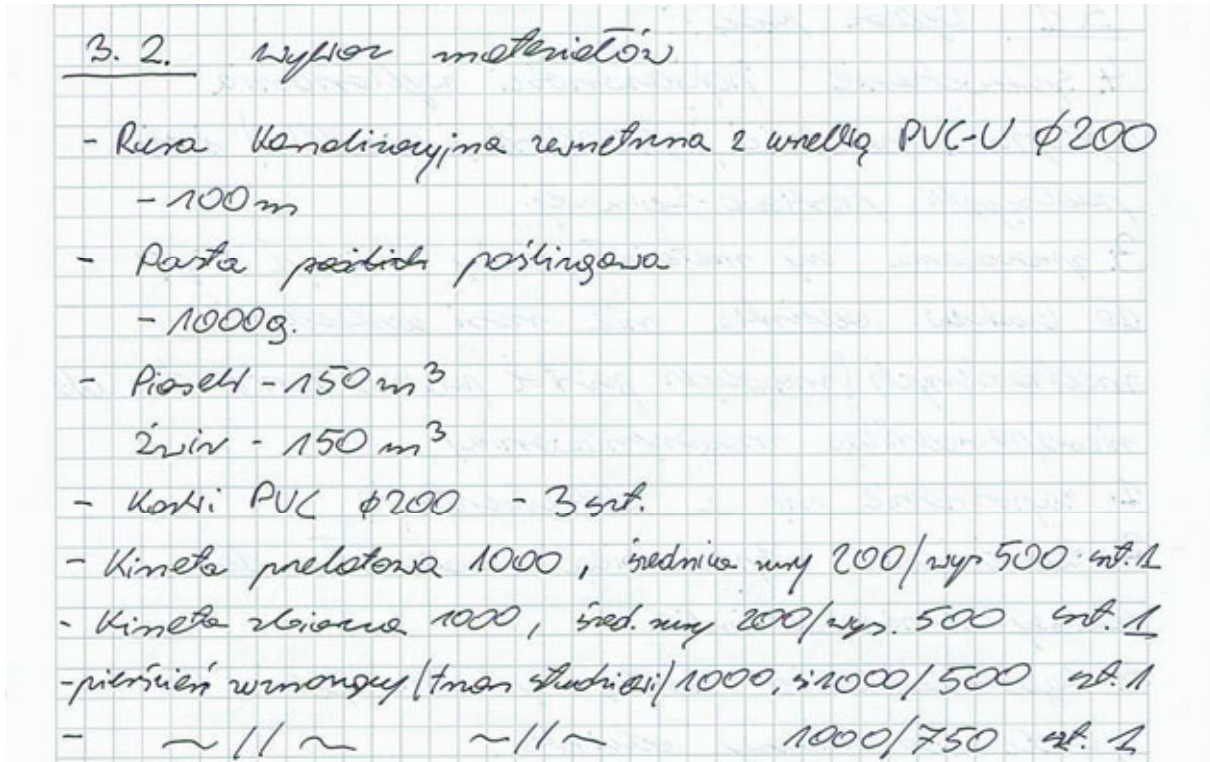
- po prawidłowym przeprowadzeniu wstępnego montażu przystępujemy do ~~o~~ ostatecznego montażu odcinka PVC-U  $\varnothing 200$



## Przykład 2

#### Ad. IV Wykaz materiałów niezbędnych do ułożenia odcinka kanału bocznego $\varnothing$ 200 PVC-U i montażu studzienek rewizyjnych

Punktem wyjścia do opracowania wykazu materiałów był załącznik nr 2 „Wyciąg z katalogu materiałów do budowy sieci kanalizacyjnej”. Tylko co drugi zdający sporządził poprawny i kompletny wykaz. Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac zawierające kompletne wykazy materiałów.



- stożek (wys. 500 mm)	1000/600	szt. 2
- pierścień obciążający	1100/610	szt. 2
- ston żeliwny DN600	C250-257	szt. 2
- uszczelka 1000		szt. 4

## Przykład 1

WYKAZ MATERIAŁÓW NIEZBĘDNYCH DO UŁOŻENIA ODCINKA KANAŁU BOCZNEGO Ø200 PVC-U I MONTAŻU STUDZIENEK REWIZYJNYCH		
• ponad 100 metrów rury kanalizacyjnej Ø200 PVC-U (bierzemy więcej żeby był lekki zapas).		
• pasta do smarowania uszczelki (poślizgowa)		
• piasek do wykonania podsypki		
• żwir do wykonania podsypki		
• kineta przelotowa 1000	200/500	szt. 1
• kineta zbiorcza 1000	200/500	szt. 1
• pierścień wznoszący 1000	750	szt. 1
• pierścień wznoszący 1000	500	szt. 1
• stożek wys 500mm	1000/600	szt. 2
• ston żeliwny DN600	C250-257	szt. 2
• uszczelka 1000		szt. 4

## Przykład 2

Najczęściej występujące w pracach egzaminacyjnych nieprawidłowości dotyczyły:

- błędnego doboru kinet - należało dobrać jedną kinetę przelotową 1000 i jedną kinetę zbiorczą 1000; a zdający często podawali tylko kinetę przelotową pomijając kinetę zbiorczą,
- złego doboru wysokości pierścieni wznoszących (trzon studzienki) 1000 – w celu prawidłowego doboru wysokości trzonu studzienki należało obliczyć zagłębienia studzienek na podstawie rzędnych kanału początkowego, podanego spadku oraz długości kanału,
- błędnego wyliczenia
  - łącznej długości lub wynikającej z tej wartości liczby rur kanalizacyjnych zewnętrznych,
  - błędnego wyliczenia liczby korków i uszczelki,
- pomijania niektórych elementów studzienki rewizyjnej jak np. stożka studni 1000/600,
- doboru pospółki zamiast podsypki pod kanał boczny Ø 200 PVC – U składającej się z piasku i żwiru.

#### Ad. V Wykaz narzędzi i sprzętu niezbędnego do ułożenia odcinka kanału bocznego Ø 200 PVC – U i montażu studzienek rewizyjnych

Sporządzenie wykazu narzędzi i sprzętu niezbędnego do ułożenia odcinka kanału bocznego Ø 200 PVC – U i montażu studzienek rewizyjnych okazało się dla większości zadaniem bardzo trudnym. Wykazy były na ogół niekompletne. Poniżej przedstawione zostały fragmenty 2 prac zawierające w miarę poprawne wykazy.

3.3. Wykaz narzędzi i sprzętu niezbędnych do ułożenia odcinka kanału bocznego  $\varnothing 200$  PVC-U i studzienki

- niwelator
- tarcze
- miernice
- poziomnica
- topota
- szpadel
- grabie
- zaprzęgi
- ubijak
- szlifarka kątowna do cięcia rur
- młotek do rur

Przykład 1

3. Wykaz narzędzi i sprzętu potrzebnych do ułożenia odcinka kanału  $\varnothing 200$  PVC-U.

- Topota, szpadel, tarcze.
- pasy parujące

- zaprzęgi mechaniczne
- piłka do cięcia rur lub szlifarka do cięcia i fazowania rur, pasta poszlizgowa.
- młotek, kłoci drewniane do pobijania
- przyrządy pomiarowe takie jak: niwelator, miernice pozioma, pion, poziomnica
- bloczek lub podnośnik do ułożenia przewieszających się.

Przykład 2

Tylko nieliczni zdający wymieniali w wykazie narzędzi i sprzętu wyciskarkę do rur kielichowych. Bardzo często zdający pomijali niwelator służący do ustalania spadku kanału. Zapominali również o szlifierce kątownej z tarczą do cięcia rur z tworzywa sztucznego.

Zdarzało się również, że zdający nie uwzględniali w wykazie taśmy mierniczej i poziomnicy. Wymieniali natomiast zupełnie niepotrzebnie samochód dostawczy, który trudno zaliczyć zarówno do narzędzi jak i sprzętu. Niektórzy wyszczególniali koparkę mimo, iż wykop już istniał albo samochód z asfaltem.

Z powyższego wynika, że zdający nie potrafią dobrać narzędzi do ułożenia odcinka kanału bocznego i montażu studzienek rewizyjnych. Wymieniali wszystko co im się w danym momencie przypomniało bez względu na to czy miało to sens czy też nie.

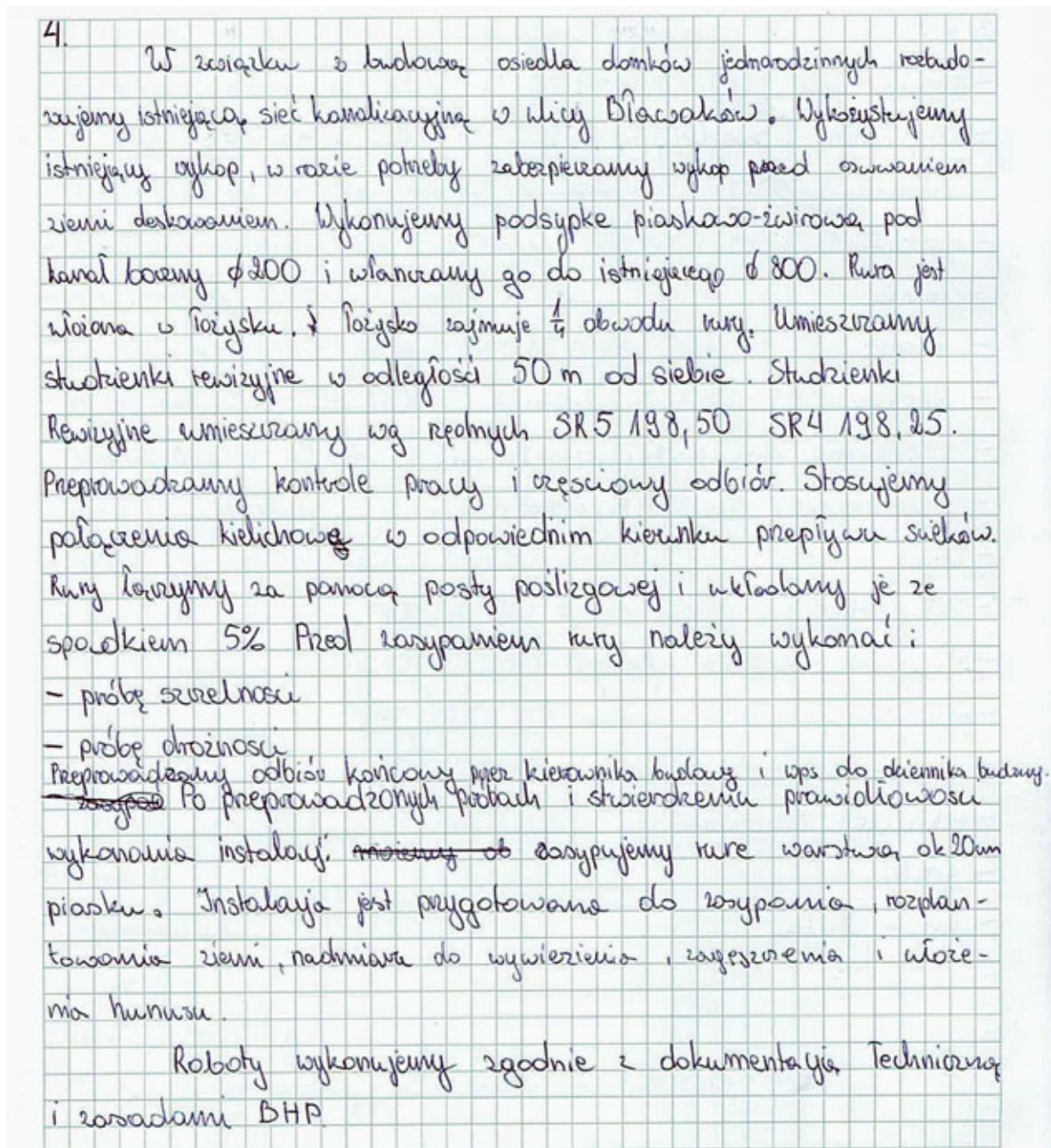
#### Ad. VI Opis techniczny sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem próby szczelności

Zdający na ogół poprawnie określali sposób ułożenia przewodu w wykopie, podawali rozstaw studzienek rewizyjnych. Często zdający stwierdzali, że należy wykonać próbę szczelności, ale nie opisywali w jaki sposób tego dokonać.

4. Opis techniczny sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem próby szczelności.

Odcinek sieci kanalizacyjnej jest wytyczony przy ulicy Białawickiej. Odcinek sieci wykonany jest z rury PVC-U  $\varnothing 200$  o długości 100m. Jest on przyłączony do istniejącej sieci  $\varnothing 800$  w studzience SR2. Na odcinku montuje się dwie studzienki rewizyjne w odległości od siebie 50m. Odcinek sieci zaprojektowano ze spadkiem 5‰. Po przeprowadzeniu montażu i zasłonięciu otworów odpowiadających nieumocnionym walcem należy przeprowadzić próbę szczelności. Próba ta wykonujemy poprzez zalanie odcinka wodą i pozostawienie jej na 4h. Następnie należy sprawdzić potencjalnie poprzez badanie organoleptyczne. Wtóry studzienek rewizyjny zaprojektowano takie aby przewidywać RS6 nawska. W prawidłowym wykonaniu ~~instalacji~~ odcinka sieci można przystąpić do zarywania wykopu.

Przykład 1



### Przykład 2

Najczęściej w opisie technicznym pomijano informacje dotyczące: materiału z jakiego należało wykonać kanał boczny oraz jego średnicy. Wielu zdających nie opisało sposobu łączenia rur.

### Ad. VII Koszty materiałów związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego $\phi 200$ PVC – U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi

Na tym etapie realizacji zadania egzaminacyjnego trzeba było zestawić w gotowej tabeli koszty poszczególnych materiałów oraz policzyć koszt sumaryczny. Należało to zrobić w oparciu o dane zgromadzone w załączniku 2 „Wyciąg z katalogu

materiałów budowlanych do budowy sieci kanalizacyjnych”, w oparciu o opracowany wcześniej wykaz materiałów. Ponadto konieczne było wyliczenie ilości poszczególnych materiałów. Niestety żadna praca egzaminacyjna nie zawierała kompletnego i w pełni poprawnie wykonanego zestawienia kosztów materiałów. Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac zawierające w miarę poprawnie zestawione i policzone koszty.

Koszty materiałów związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego Ø 200 PVC-U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi					
Lp.	Nazwa materiału	J.m	Ilość	Cena jednostkowa w zł	Wartość w zł
<b>ELEMENTY STUDZIENKI REWIZYJNEJ PRZELOTOWEJ I KOŃCOWEJ</b>					
1	kineta przełotowa 1000 200/500	szt.	1	1067,00	1067,00
2	kineta zbiorcza 1000 200/500	szt.	1	1233,70	1233,70
3	piersiń wznoszący 1000/750	szt.	1	1354,10	1354,10
4	piersiń wznoszący 1000/500	szt.	1	716,50	716,50
5	stożek (wys. 500mm) 1000/600	szt.	2	795,20	1590,40
6	uszczelka 1000	szt.	4	145,95	583,80
7	piersiń odciążający 1100/640	szt.	2	249,50	499,00
8	właz żeliwny DN 600 <del>6250-25t</del>	szt.	2	648,20	1296,40
<b>razem</b>					<b>8340,90</b>
<b>RURY KANALIZACYJNE, KSZTAŁTKI I INNE</b>					
1	Rura kanalizacyjna PVC-U 200/6000	szt.	16	263,52	4216,32
2	Rura kanalizacyjna PVC-U 200/2000	szt.	2	94,10	188,20
3	kardek Ø 200	szt.	3	10,00	30,00
4	pospółka	m <sup>3</sup>	50	13,00	650,00
5	pastę poslizgową	1000g	1	60,00	60,00
<b>razem</b>					<b>5144,52</b>
<b>ogółem</b>					<b>13485,42</b>

Przykład 1

**Koszty materiałów związanych z ułożeniem odcinka kanału bocznego  
Ø 200 PVC-U o długości 100 m wraz ze studzienkami rewizyjnymi**

Lp.	Nazwa materiału	J.m	Ilość	Cena jednostkowa w zł	Wartość w zł
<b>ELEMENTY STUDZIENKI REWIZYJNEJ PRZELOTOWEJ I KOŃCOWEJ</b>					
1	Kłimeta przełotowa	szt	2	1067,00	2134,00
2	Kłimeta rebotowa	szt	1	1233,40	1233,40
3	Pierścien wznoszący wys 500	szt	1	16,50	16,50
4	Pierścien wznoszący wys 150	szt	1	1354,10	1354,10
5	skorpek	szt	2	795,20	1590,40
6	uszczelka	szt	4	145,95	583,80
7	Pierścien odciążający	szt	2	249,50	<del>499,00</del> 499,00
8	Właz wielomocy C250-25t	szt	2	648,20	1296,40
9	Korek Ø 200	szt	1	10,00	10,00

<b>razem</b>					<b>9417,90</b>
<b>RURY KANALIZACYJNE, KSZTAŁTKI I INNE</b>					
1	PVC-U z uszczelką dł 6000	szt	16	263,52	1054,08
2	PVC-U z uszczelką dł 2000	szt	2	94,10	188,2
3	Piassek	m <sup>3</sup>	5	12,00	60,00
4	żwir	m <sup>3</sup>	5	19,00	95,00
5	pospółka	m <sup>3</sup>	200	13,00	2600,00
6	Pusta poslizgowa	g	1000	60,00	60,00
<b>razem</b>					<b>4057,28</b>
<b>ogółem</b>					<b>13475,18</b>

**Przykład 2**

Część błędów w obliczeniu kosztów materiałów niezbędnych do wykonania kanału bocznego i studzienek wynikała z niewłaściwie sporządzonego wykazu materiałów. Nałożyły się na nie dodatkowo:

- niewłaściwa interpretacja i złe odczyty danych z katalogu materiałów,
- nieprawidłowe wyliczenie ilości poszczególnych materiałów np.: liczby rur, korków, uszczelki itp.,
- błędy rachunkowe.



**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.