

## Treść zadania egzaminacyjnego

Na odcinku prostym w planie długości 500 m zaplanowano wykonanie dwukierunkowej ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej. Dla projektowanej konstrukcji nawierzchni ścieżki wykonano koryto w gruncie III kategorii, o grupie nośności G1, które należy wyprofilować i zagęścić mechanicznie. W korycie należy wykonać obramowanie nawierzchni w postaci obrzeży betonowych osadzonych na podsypce piaskowej. Spoiny obrzeży należy wypełnić zaprawą cementową.

Opracuj projekt realizacji prac drogowych obejmujący wykonanie dwukierunkowej ścieżki rowerowej, której przekrój normalny przedstawiono w Załączniku 1.

### Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do projektu realizacji prac:
  - dane wynikające z treści zadania
  - dane wynikające z Załącznika 1.
3. Wykaz robót drogowych, które należy zrealizować w celu wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej, z uwzględnieniem ich kolejności.
4. Przedmiar robót drogowych sporządzony w tabeli znajdującej się w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.
5. Wykaz maszyn i sprzętu niezbędnych do wykonania dwukierunkowej ścieżki rowerowej.
6. Wykaz materiałów z uwzględnieniem ich ilości potrzebnych do wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej.
7. Wykaz pomiarów, które należy wykonać w celu kontroli jakości robót profilowania podłoża związanych z jego cechami geometrycznymi, z uwzględnieniem niezbędnego sprzętu pomiarowego.

### Do wykonania zadania wykorzystaj:

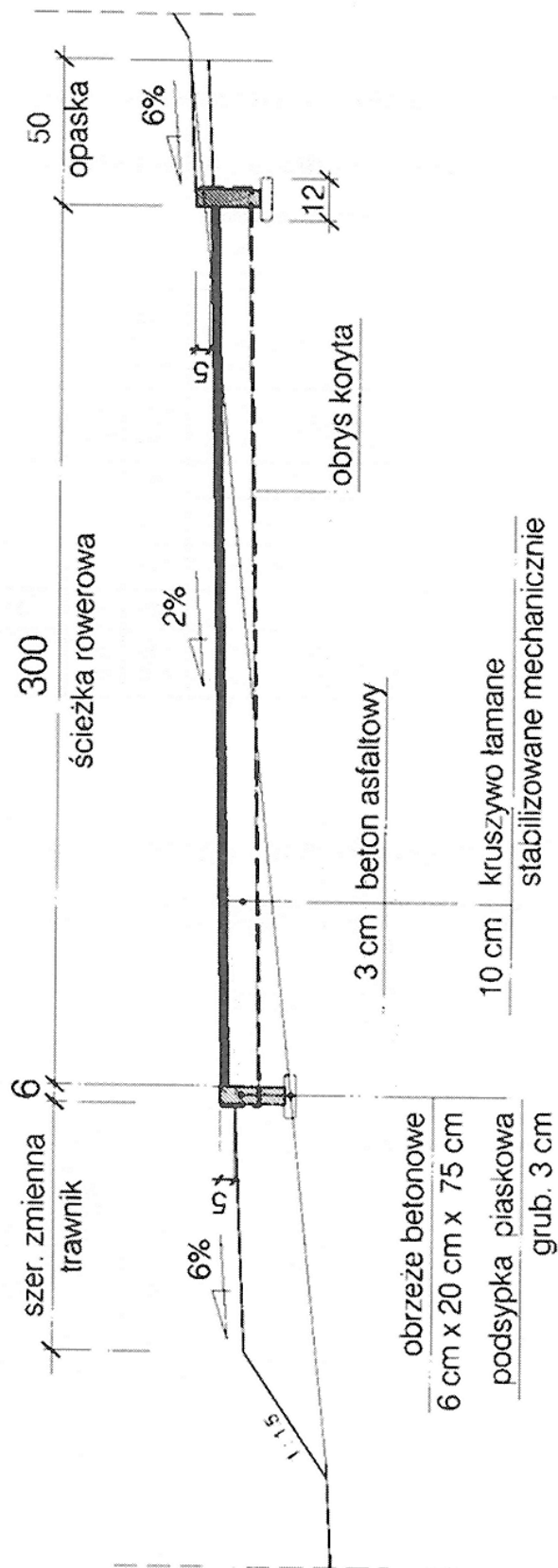
- Przekrój normalny dwukierunkowej ścieżki rowerowej w skali 1:20 - Załącznik 1
- Wyciąg z Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-31. Nawierzchnie na drogach i ulicach - Załącznik 2
- Wyciąg z Ogólnych Specyfikacji Technicznych D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża - Załącznik 3
- Tabelę do sporządzenia przedmiaru robót drogowych zamieszczoną w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

Do opracowania projektu realizacji prac drogowych możesz wykorzystać kalkulator.

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

PRZEKRÓJ NORMALNY skala 1:20

DWUKIERUNKOWA ŚCIEŻKA ROWEROWA [cm]



GRUNT RODZIMY G1

## Załącznik 2

## Wyciągi z Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2 - 31

## Profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Wyszczególnienie robót: 1. Profilowanie podłoża. 2. Zagęszczanie podłoża.

Nakłady na 100 m<sup>2</sup>

Tablica 0103

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Profilowanie i zagęszczanie wykonywane				
					ręcznie			mechanicznie	
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	litrowe	kategoria gruntu				
					I-II	III-IV	V-V1	I-IV	V-VI
a	b	c	d	e	01	02	03	04	05
01	391	Robotnicy - grupa 1	149	r-g	13,15	18,66	26,71	0,28	0,33
		Razem	149	r-g	13,15	18,66	26,71	0,28	0,33
20	3930000	Woda	060	m <sup>3</sup>	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3
70	12313	Walec wibracyjny samojezdny 7,5 t (1)	148	m-g	-	-	-	0,43	0,35
71	11333	Spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM) (1)	148	m-g	-	-	-	0,39	0,49

## Podbudowy z kruszyw naturalnych lub łamanych

Wyszczególnienie robót: 1. Mechaniczne rozścielenie dolnej warstwy kruszywa. 2. Ręczne odrzucenie nadziarna. 3. Zagęszczenie warstwy dolnej. 4. Mechaniczne rozścielenie górnej warstwy kruszywa. 5. Zagęszczenie i profilowanie warstwy górnej z nawilżeniem wodą. 6. Posypanie górnej warstwy miatem kamiennym.

Nakłady na 100 m<sup>2</sup>

Tablica 0114

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Podbudowy z kruszywa							
					naturalnego				łamanego			
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	litrowe	warstwa							
					dolna		górna		dolna		górna	
					grubość warstwy po zagęszczeniu w cm							
a	b	c	d	e	20	za każdy dalszy 1 cm	8	za każdy dalszy 1 cm	15	za każdy dalszy 1 cm	8	za każdy dalszy 1 cm
01	392	Robotnicy - grupa II	149	r-g	0,21	0,04	0,19	0,01	0,20	0,01	0,97	0,01
02	391	Robotnicy - grupa I	149	r-g	1,47	0,01	0,03	0,01	3,13	0,10	2,07	0,10
		Razem	149	r-g	1,68	0,05	1,22	0,02	3,33	0,11	3,04	0,11
20	1602299	Pospółka	060	m <sup>3</sup>	24,55	1,23	9,82	1,23	-	-	-	-
21	1600514	Tłuczeń kamienny niesortowany	034	t	-	-	-	-	31,82	2,12	16,97	2,12
22	1600600	Miał kamienny	034	t	-	-	-	-	-	-	1,43	-
23	3930000	Woda	060	m <sup>3</sup>	2,00	0,10	0,80	0,10	1,50	0,10	0,80	0,10
70	11612	Równiarka samojezdna 74kW (100 KM) (1)	148	m-g	0,26	0,01	0,23	0,01	0,27	0,02	0,25	0,02
71	12113	Walec statyczny samojezdny 10t (1)	148	m-g	1,82	0,04	1,27	0,02	3,87	0,13	2,56	0,13

Uwaga: 1. Kalkulacje podbudowy z kruszywa naturalnego rozścielanego ręcznie ustala się jak dolną warstwę nawierzchni z kruszywa naturalnego na podstawie tablicy 0202 kol. 01 i 02.  
2. Kalkulacje podbudowy z kruszywa łamanego rozścielanego ręcznie ustala się jak dolną warstwę nawierzchni z kruszywa łamanego na podstawie tablicy 0204 kol. 03 i 04.

### Nawierzchnie z mieszanek mineralno – bitumicznych grysowych

**Wyszczególnienie robót:** 1. Posmarowanie gorącym bitumem krawędzi nawierzchni, krawężników i urządzeń obcych. 2. Mechaniczne rozłożenie warstwami dostarczonej na miejsce wbudowania mieszanki ze wstępnym jej zagęszczeniem urządzeniami wibracyjnymi rozścielacza. 3. Ręczne rozłożenie mieszanki w miejscach niedostępnych dla rozkładarki. 4. Mechaniczne zagęszczenie warstw nawierzchni z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach i urządzeniach obcych. 5. Obcięcie krawędzi.

Nakłady na 100 m<sup>2</sup>

Tablica 0311

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Nawierzchnia z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowych							
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	asfaltowa		smołowa		asfaltowa		smołowa	
					warstwa wiążąca				warstwa ścierna			
					o grubości po zagęszczeniu w cm							
a	b	c	d	e	4	za każdy dalszy 1 cm	4	za każdy dalszy 1 cm	3	za każdy dalszy 1 cm	3	za każdy dalszy 1 cm
01	013	Bitumiarze – grupa III	149	r-g	-	-	-	-	0,12	0,03	0,12	0,03
02	012	Bitumiarze – grupa II	149	r-g	2,64	0,63	2,52	0,61	2,26	0,68	2,04	0,65
03	392	Robotnicy - grupa II	149	r-g	0,66	0,16	0,63	0,15	0,85	0,26	0,80	0,26
		Razem	149	r-g	3,30	0,79	3,15	0,76	3,23	0,97	2,96	0,94
20	-	Mieszanka mineralno-asfaltowa grysowa częściowo zamknięta	034	t	9,95	2,49	-	-	-	-	-	-
21	-	Mieszanka mineralno-asfaltowa grysowa zamknięta	034	t	-	-	-	-	7,65	2,55	-	-
22	-	Mieszanka mineralno-smołowa grysowa częściowo zamknięta	034	t	-	-	9,95	2,49	-	-	-	-
23	-	Mieszanka mineralno-smołowa grysowa zamknięta	034	t	-	-	-	-	-	-	7,65	2,55
70	52314	Rozkładarka mas bitumicznych o szerokości 4,0m (2)	148	m-g	0,69	0,17	0,65	0,16	0,57	0,19	0,55	0,18
71	12113	Walec statyczny samojezdny 10t (1)	148	m-g	0,69	0,17	0,65	0,16	0,57	0,19	0,55	0,18
72	12100	Walec statyczny samojezdny 15t (1)	148	m-g	0,69	0,17	0,65	0,16	0,57	0,19	0,55	0,18

### Rowki pod krawężniki i ławy krawężnikowe

**Wyszczególnienie robót:** 1. Wyznaczenie osi wykopu. 2. Ręczne odspojenie gruntu z odrzuceniem na pobocze. 3. Wyrównanie dna i ścian wykopu. 4. Uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Nakłady na 100 m

Tablica 0401

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Rowki o wymiarach w cm							
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	20 x 20		30 x 30		30 x 40		40 x 40	
					kategoria gruntu							
a	b	c	d	e	I - II	III - IV	I - II	III - IV	I - II	III - IV	I - II	III - IV
01	392	Robotnicy – grupa II	149	r-g	-	14,89	-	33,46	-	44,61	-	61,50
02	391	Robotnicy - grupa I	149	r-g	7,49	-	17,00	-	22,49	-	30,09	-
		Razem	149	r-g	7,49	14,89	17,00	33,46	22,49	44,61	30,09	61,50

**Uwaga:** W przypadku wykonywania koryta pod konstrukcją nawierzchni nie uwzględnia się wykonania wykopu pod krawężniki lub ławy

## Obrzeża betonowe

**Wyszczególnienie robót:** 1. Rozścielenie podsypki piaskowej. 2. Przygotowanie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej rozścieleniem. 3. Ustawienie obrzeży. 4. Wyregulowanie obrzeży wg podanych punktów wysokościowych. 5. Oczyszczenie i wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem. 6. Obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem.

Nakłady na 100 m

Tablica 0407

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Obrzeża o wymiarach w cm					Dodatek za ustawienie na łukach o promieniu				
					20 x 6		30 x 8							
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	na podsypce					do 10 m	do 20 m			
					piaskowej			cementowo-piaskowej						
z wypełnieniem spoin														
a	b	c	d	e	zaprawą cementową	piaskiem	zaprawą cementową	01	02	03	04	05	06	07
01	032	Brukarze – grupa II	149	r-g	10,18	10,18	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	13,33	5,51
02	391	Robotnicy – grupa I	149	r-g	10,66	10,19	12,02	12,56	15,69	-	-	-	-	-
		Razem	149	r-g	20,84	20,37	24,04	24,58	27,71	13,33	5,51			
20	2220803	Obrzeża betonowe 20 x 6 cm	040	m	102	102	-	-	-	-	-	-	-	-
21	2220802	30 x 8 cm	040	m	-	-	102	102	102	-	-	-	-	-
22	1601899	Piasek	060	m <sup>3</sup>	0,47	0,47	0,60	0,60	0,55	-	-	-	-	-
23	1700301	Cement portlandzki zwykły bez dodatków „35”	034	t	0,01	-	-	0,01	0,16	-	-	-	-	-
24	3930000	Woda	060	m <sup>3</sup>	0,04	-	-	0,04	0,14	-	-	-	-	-

## Oczyszczenie i skropienie bitumem nawierzchni drogowych

**Wyszczególnienie robót:** Dla kol. 01-06: 1. Oczyszczenie podbudowy lub nawierzchni z zanieczyszczeń ręcznie szczotkami (stalowymi, z piasawy) lub mechanicznie szczotką ciągniętą przez ciągnik. 2. Polewanie wodą węzłem z cysterny przy czyszczeniu mechanicznym. 3. Ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń. Dla kol. 07 i 08: 1. Napęlenie skrapierki lepiszczem. 2. Podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury. 3. Skropienie ręczne węzłem oczyszczonej podbudowy lub nawierzchni.

Nakłady na 100 m<sup>2</sup>

Tablica 1004

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Czyszczenie nawierzchni						Skropienie nawierzchni	
					nie ulepszonej	ulepszonej		nie ulepszonej	ulepszonej		asfalterem	smołą
	beton kostka	bitum	beton kostka	bitum								
	a	b	c	d	e	ręczne			mechaniczne			07
01	362	Operatorzy – grupa II	149	r-g	-	-	-	0,43	0,18	0,13	0,48	0,48
02	391	Robotnicy – grupa I	149	r-g	6,79	4,55	2,72	1,57	0,70	0,60	0,47	0,48
		Razem	149	r-g	6,79	4,55	2,72	2,00	0,88	0,73	0,95	0,96
20	1040002	Asfalt drogowy D 200	033	kg	-	-	-	-	-	-	51	-
21	1440700	Smola drogową stabilizowana	033	kg	-	-	-	-	-	-	-	51
22	1020302	Olej napędowy	033	kg	-	-	-	-	-	-	1,80	1,80
23	3930000	Woda	060	m <sup>3</sup>	-	-	-	0,80	0,80	0,80	-	-
70	52271	Skrapiarka do bitumu przewoźna z ręczną pompą 250-500 dm <sup>3</sup>	148	m-g	-	-	-	-	-	-	1,22	1,23
71	52511	Szczotka mechaniczna (bez ciągnika)	148	m-g	-	-	-	0,54	0,21	0,17	-	-
72	39116	Ciągnik kołowy 36kW (50KM) (1)	148	m-g	-	-	-	0,54	0,21	0,17	1,22	1,23

**Wyciąg z Ogólnych Specyfikacji Technicznych D.04.01.01  
Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
2	Równość podłużna	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
3	Równość poprzeczna	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
4	Spadki poprzeczne	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
5	Wilgotność gruntu, podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 . Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

**W pracy egzaminacyjnej podlegały ocenie następujące elementy:**

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia do projektu realizacji prac:
  - dane wynikające z treści zadania
  - dane wynikające z Załącznika 1.
- III. Wykaz robót drogowych, które należy zrealizować w celu wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej, z uwzględnieniem ich kolejności.
- IV. Przedmiar robót drogowych sporządzony w tabeli znajdującej się w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.
- V. Wykaz maszyn i sprzętu niezbędnych do wykonania dwukierunkowej ścieżki rowerowej.
- VI. Wykaz materiałów z uwzględnieniem ich ilości potrzebnych do wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej.
- VII. Wykaz pomiarów, które należy wykonać w celu kontroli jakości robót profilowania podłoża związanych z jego cechami geometrycznymi, z uwzględnieniem niezbędnego sprzętu pomiarowego.

**Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej**

Zdecydowana większość zdających poprawnie zatytułowała pracę egzaminacyjną - tytuł był adekwatny do zakresu opracowania i spełniał wszystkie wymagania zapisane w schemacie oceniania.

Niewielka grupa zdających formułowała tytuł pracy egzaminacyjnej w sposób zbyt ogólny, podając jedynie rodzaj obiektu drogowego i pomijając rodzaj nawierzchni.

*Przykład tytułu pracy, który najpełniej wyraża zakres pracy egzaminacyjnej:*

1)

„PROJEKT REALIZACJI PRAC DROGOWYCH OBEJMUJĄCY WYKONANIE  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
DWUKIERUNKOWEJ ŚCIEŻKI ROWEROWEJ O NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ  
I DŁUGOŚCI 500m”

**Ad. II. Założenia do projektu realizacji prac, czyli dane wynikające z treści zadania i z Załącznika 1**

Zapisanie odpowiednich założeń do rozwiązania zadania nie sprawiło zdającym większych problemów, często jednak brakowało w pracach informacji wynikających z analizy załączonego przekroju normalnego dwukierunkowej ścieżki rowerowej, dotyczących posadowienia betonowych obrzeży względem warstwy ścieralnej nawierzchni i miejsca występowania opaski i trawnika.

Przykładem poprawnie sformułowanych założeń jest zamieszczony poniżej fragment pracy egzaminacyjnej:

2. Założenia do projektu realizacji prac wynikające z treści zadania:

- odcinek prosty w planie
- długość odcinka 500m
- dwukierunkowa ścieżka rowerowa o nawierzchni bitumicznej.
- koryto drogowe wykonane wcześniej
- grunt III kategorii o grupie nośności G1
- koryto należy wyprofilować i zagęścić mechanicznie
- w korycie wykonać obramowanie z obzieży betonowych, ~~na podsypce~~
- podsypka pod obzieża piaskowa
- spoiny wypełnić zaprawą cementową.

2a. Dane wynikające z załącznika nr 1

- przekroj normalny rysunku w skali 1:20
- szerokość ścieżki rowerowej 3,00 m (300 cm)
- spadek jednostronny 2%
- szer. trawnika zmienne ze spadkiem 6% jednostron.
- opaska 0,5 m (50cm) prawostronna ze spadkiem jednostronnym.
- obzieża betonowe 6 x 20 x 75 cm
- podsypka pod obzieże piaskowa grub. 3 cm.
- nawierzchnie dwukierunkowej ścieżki rowerowej z betonu asfaltowego <sup>grub.</sup> 3 cm
- podbudowe z kruszywa łamanego stabilizowane mechanicznie grub. 10 cm

- pochylenie skarpy lewej 1:1,5
- obzieże betonowej po prawej stronie wyniesione nad powierzchnię <sup>chodnika</sup> ścieżki rowerowej 5 cm
- obzieże betonowe po stronie lewej wyniesione nad powierzchnię trawnika o 5 cm a na równym poziomie z powierzchnią ~~chodnika~~ ścieżki rowerowej
- podsypka pod obzieża szer. 12 cm



### Ad. III. Wykaz robót drogowych, które należy zrealizować w celu wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej z uwzględnieniem ich kolejności

Większość zdających poprawnie wypisała rodzaje robót drogowych związanych z wykonaniem projektowanej ścieżki rowerowej. Najczęściej popełnianym błędem było niezachowanie kolejności wynikającej z technologii wykonywanych robót oraz pomijanie w wykazie sprawdzania jakości ich wykonania.

Również często powtarzającym się błędem było przyjęcie nieprawidłowej technologii robót nawierzchniowych, polegające na błędnym założeniu, że należy mechanicznie oczyścić podbudowę i skropić lepiszczem wykonaną warstwę ścieralną. Tylko część zdających przyjęła prawidłową technologię połączenia międzywarstwowego podbudowy i warstwy ścieralnej poprzez skropienie asfaltem podbudowy. Zdarzały się prace, w których zdający pomijali konieczność skropienia podbudowy lepiszczem.

Z analizy rozwiązań tego elementu wynika również, że część zdających przepisywała wyszczególnione roboty umieszczone nad tablicami z Katalogu Nakładów Rzeczowych, nie uwzględniając w ogóle konstrukcji nawierzchni przedstawionej w treści zadania egzaminacyjnego. Popełniali w ten sposób błędy polegające, np. na zapisaniu robót związanych z wykonaniem podbudowy dwuwarstwowej, a nie jednowarstwowej, czy przyjęciu osadzania obrzeży betonowych jednocześnie na podsypce piaskowej i cementowo-piaskowej.

Przykładem opracowania wykazu robót z uwzględnieniem ich kolejności wykonania są poniższe fragmenty prac egzaminacyjnych, które ilustrują dwa warianty poprawnego rozwiązania.

1. Oczyszczenie koryta
2. profilowanie
3. zaproszenie
4. wykonanie rowków pod obrzeża betonowe
5. sprawdzenie jakości wykonanej roboty
6. ułożenie podsypki płaskowej pod obrzeża
7. ustawienie obrzeży betonowych 6 x 20 x 75 wypełnienie spoin
8. sprawdzenie jakości wykonanych robót
9. ułożenie podbudowy z kruszywa Tambariego stabilizowanego mechanicznie 10 cm
10. sprawdzenie jakości wykonanej roboty
11. ~~oczyszczenie~~ 12. skropienie bitumem podbudowy
12. sprawdzenie jakości wykonanej roboty
13. ułożenie nawierzchni z betonu asfaltowego 3 cm
14. sprawdzenie jakości wykonanej roboty
- 15.

3. Wykaz robót drogowych, które należy zrealizować w celu wykonanie 500m dwukierunkowej ścieżki rowerowej, z uwzględnieniem ich kolejności.

- wyprawy wytyczenie robót liniowych
- mechaniczne zagęszczenie koryta
- mechaniczne wyprofilowanie koryta
- wykonanie rowków pod krawężniki
  - wyznaczenie osi wykopu
  - ręczne odspojenie gruntu z odrzuceniem na pobocze
  - wyrównanie dna i ścian wykopu
  - uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu
- ustawienie obrzeży betonowych
  - rozścielenie podsypki piaskowej
  - ustawienie obrzeży
  - wyregulowanie obrzeży na podanych punktach wysokościowych
  - oczyszczenie i wypełnienie spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem
  - obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 10 cm
  - mechaniczne rozścielenie warstwy kruszywa
  - zagęszczenie i profilowanie warstwy z nawilżeniem wody
  - posypanie warstwy miazem kamiennym
- oczyszczenie i skrapienie bitumem podbudowy
  - ręczne oczyszczenie podbudowy szczotkami
  - ręczne odspojenie standardowych zanieczyszczeń
  - napełnienie skrapiaczów lepiszczem
  - podgrzanie lepiszczu do wymaganej temperatury
  - skrapienie ręczne nożem oczyszczonej podbudowy
- wykonanie nawierzchni dwukierunkowej ścieżki rowerowej z betonu asfaltowego o grub. 3cm
  - posmarowanie gorącym bitumem krawędzi nawierzchni, krawężników i urządzeń obcych,
  - mechaniczne rozłożenie warstwami dostarczonej na miejsce budowania mieszanki ze następnym jej zagęszczeniem,

- ręczne rozłożenie mieszanki w miejscach niedostępnych dla rozkładarki,
- mechaniczne zagęszczenie warstwy nawierzchni z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach i urządzeniach obcych
- obcięcie krawędzi.

- po każdej w wykonanych robót dokonać kontroli jakości wykonanych robót

### Ad. IV. Przedmiar robót drogowych sporządzony w tabeli znajdującej się w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ

Obliczenie ilości robót koniecznych do wykonania ścieżki rowerowej sprawiło zdającym spore trudności. Z analizy rozwiązań tego elementu wynika, że zdający często zamiast przedmiaru robót wykonywali obliczenia nakładów robocizny, materiałów i sprzętu.

Zdarzały się prace, w których w ogóle nie było tego elementu.

Przykłady poprawnie wykonanego przedmiaru robót ilustrują zamieszczone fragmenty prac egzaminacyjnych:

#### Przedmiar robót

L.p.	Podstawa opracowania (KNR nr ..., tab. ...)	Rodzaj i obliczenie ilości robót	Jedn. miary	Ilość robót
1.	KNR 2-31 TAB 0404 kol 04	Równie pod kratownicami w granicach KAT III o wymiarach 30 x 30 $2 \times 500 \text{ m} = 1000 \text{ m}$	m	1000
2.	KNR 2-31 TAB 0407 kol 01	Obrotowa betonowa instalacja na podstawie piaskowej i zasypki zaprawą cementową $2 \times 500 \text{ m} = 1000 \text{ m}$	m	1000
3	KNR 2-31 TAB 0103 kol 04	Profilowanie i zabezpieczenie mechaniczne podwarstwy konstrukcyjnej w granicach KAT III $3 \times 500 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	m <sup>2</sup>	1500
4.	KNR 2-31 TAB 0114 kol 07:08	Podbudowa z warstwą kamionową stabilizowaną mechanicznie, 10 cm $3 \text{ m} \times 500 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	m <sup>2</sup>	1500
5.	KNR 2-31 TAB 1004 kol 07	Ścieranie bitumem nawierzchni prowizorycznej $3 \text{ m} \times 500 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	m <sup>2</sup>	1500
6.	KNR 2-31 TAB 0311 kol 03	Nawierzchnia szutrowa z mieszanki mineralno-bitumicznej, o grubości 3 cm na zawalowaniu $3 \text{ m} \times 500 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	m <sup>2</sup>	1500

4.

Przedmiar robót				
L.p.	Podstawa opracowania (KNR nr ..., tab. ...)	Rodzaj i obliczenie ilości robót	Jedn. miary	Ilość robót
1.	KNR 2-31 0103-04	Profelowanie i zaprzestanie koryta $P = 3,12 \text{ m} \cdot 500,00 \text{ m} = 1560 \text{ m}^2$	$\text{m}^2$	1560
2.	KNR 2-31 0407-01	Ustawienie słupczy betonowych 6+20+75 $L = 500,00 \text{ m} \cdot 2 = 1000 \text{ m}$	$\text{m}$	1000
3.	KNR 2-31 0114-07 -08	Podbudowa z krzywostomowego stabilizowanego mechanicznie $P = 500,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	$\text{m}^2$	1500
4.	KNR 2-31 1004-04	Mechaniczne odcyszczenie podbudowy $P = 500,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	$\text{m}^2$	1500
5.	KNR 2-31 1004-07	Skropienie podbudowy asfaltową drogową $\varnothing 200$ . $P = 500,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	$\text{m}^2$	1500
6.	KNR 2-31 0311-05	Nawierzchnia z warstwą mineralną asfaltową przysową zankietą $P = 500,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$	$\text{m}^2$	1500

#### Ad. V. Wykaz maszyn i sprzętu niezbędnych do wykonania dwukierunkowej ścieżki rowerowej

Zdecydowana większość zdających nie miała problemu z poprawnym sporządzeniem wykazu maszyn i sprzętu niezbędnych do wykonania projektowanej ścieżki rowerowej.

Wielu zdających w wykazie maszyn i sprzętu zapisywało dodatkowo rodzaj robót, do których będą zastosowane odpowiednie maszyny i sprzęt, chociaż nie było to wymagane.

Równie często zdający niepotrzebnie obliczali czas pracy maszyn i sprzętu wymienionych w wykazie.

Zdarzały się prace, w których w wykazie maszyn zamiast skropiarki do bitumu z przewoźną ręczną pompą o wydajności 250–500 dm<sup>3</sup> zdający umieszczali szczotkę mechaniczną. Wynikało to z przyjęcia przez tych zdających nieodpowiedniej technologii wykonania dwukierunkowej ścieżki rowerowej.

Na następnej stronie zamieszczono fragment pracy egzaminacyjnej z poprawnie sporządzonym wykazem maszyn i sprzętu.

5. Wykaz maszyn i sprzętu niezbędny do wykonania dwukierunkowej ścieżki rowerowej.
- 5.1. walec wibracyjny samojezdny 7,5 t (1)
  - 5.2. Spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM) (1)
  - 5.3. Chytlaki do dorezy
  - 5.4. Równiarka samojezdna 74 kW (100 KM) (1)
  - 5.5. Walec statyczny samojezdny 10t (1)
  - 5.6. Rozkładarka mas bitumicznych o szer. 4,0 m (2)
  - 5.7. Walec statyczny samojezdny 10t (1)
  - 5.8. Walec statyczny samojezdny 15t (1)
  - 5.9. Skrapialnica do bitumetu przemieszczalna z ręczną pompą 250-500 dm<sup>3</sup>

#### Ad. VI. Wykaz materiałów z uwzględnieniem ich ilości potrzebnych do wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej

Sporządzenie wykazu materiałów wraz z obliczeniem ich ilości potrzebnych do wykonania projektowanej ścieżki rowerowej sprawiło zdającym wiele trudności. Na ogół zdający, którzy prawidłowo przyjęli technologię robót i prawidłowo wykonali przedmiar robót, również poprawnie wykonywali ten element pracy. Część zdających, która w przyjętej technologii robót nie uwzględniła skropienia podbudowy lepszczem, w wykazie materiałów nie ujmowała również oleju napędowego i asfaltu drogowego, co było błędem.

Zdarzały się prace, w których zdający jedynie wypisywali niezbędne materiały z podaniem jednostki ich miary, ale nie wykonywali obliczeń ich ilości.

Były prace, w których ten element projektu został pominięty.

Przykłady poprawnie sporządzonego wykazu materiałów przedstawiają poniższe fragmenty prac egzaminacyjnych:

6. Wykaz materiałów z uwzględnieniem ich ilości potrzebnych do wykonania 500 m dwukierunkowej ścieżki rowerowej		
- obróbka betonowa 20x6 cm	= 1000 m	- asfalt drogowy D200 = 765 kg
- <del>asfalt</del>		- olej napędowy = 27 kg
- piasek	= 6,7 m <sup>3</sup>	
- cement portlandzki klasy CEM I 35"	= 0,1 t	
- woda	= 22,9 m <sup>3</sup>	
0,4 m <sup>3</sup> + 7,5 m <sup>3</sup> + 15 m <sup>3</sup>		
- tuczony kamieńki niszarzani	= 318,15 t	
- miak kamionki	= 21,65 t	
- mieszanka mineralno-asfaltowa gęsta zamieszana	= 114,75 t	

materialy	Woda [m <sup>3</sup> ]	Pezpiska [m <sup>3</sup> ]	Truczeń kamienny nieroztawiany [t]	Miał kamienny [t]	Mieszanka mineralno-af. grysowa zankingta [t]	obrzeża betonowe 20 x 6 cm [m]	Pionek [m <sup>3</sup> ]	Cement Portlandzki zwykły bez dodatków 32,5N [t]	Asfalt drogowy D 200 stabilizowa [kg]	Siniąta drogowa stabilizowa [kg]	Olej napędowy [kg]	30x80 mieszanka mineralno-af. grysowa zankingta [t]
czynność												
profilowanie i regeneracja mechaniczna koryta	$\frac{0,5}{100} \cdot 1500 = 7,5$											
włożenie obrazy betonowych 20x6cm na podk. prost. o gruboż. = 0,4	$\frac{0,01}{100} \cdot 1000 = 0,1$					$\frac{102}{100} \cdot 1000 = 1020$	$\frac{0,07}{100} \cdot 1000 = 0,7$	$\frac{0,01}{100} \cdot 1000 = 0,1$				
wykonanie podbudowy zasadniczej z krusz. tam stabiliz. mech. o gruboż. = 15	$\frac{0,80+2,00}{100} \cdot 1500 = 15$		$\frac{16,97+2 \cdot 2,12}{100} \cdot 1500 = 318,15$	$\frac{1,43}{100} \cdot 1500 = 21,45$								
skropienie podbudowy asf. system									$\frac{51}{100} \cdot 1500 = 765$		$\frac{1,80}{100} \cdot 1500 = 27$	
wykonanie warstwy szkieletowej z betonu asfaltowego o gruboż.					$\frac{7,65}{100} \cdot 1500 = 114,75$							
skropienie warstwy szkieletowej												
$\Sigma$	22,9	318,15	2145	114,75	1020	4,7	0,1	765			27	

## Ad. VII. Wykaz pomiarów, które należy wykonać w celu kontroli jakości robót profilowania podłoża związanych z jego cechami geometrycznymi, z uwzględnieniem niezbędnego sprzętu pomiarowego

Na podstawie analizy rozwiązań zdających można stwierdzić, że ten element pracy (pomimo, że w arkuszu egzaminacyjnym był zamieszczony załącznik w postaci *Wyciągu z Ogólnych Specyfikacji Technicznych* dotyczących kontroli jakości robót) sprawił zdającym największe trudności. Większość zdających właściwie sporządziła wykaz rodzaju badań i pomiarów wykonywanych podczas kontroli jakości robót profilowania podłoża, jednak nie potrafiła wymienić niezbędnego sprzętu pomiarowego. Trudne okazało się dla zdających dobranie odpowiedniego sprzętu pomiarowego i właściwe jego przyporządkowanie do wykonywanego badania.

### Przykład poprawnie sporządzonego wykazu pomiarów

7. Wykaz pomiarów, które należy wykonać w celu kontroli jakości robót profilowania podłoża związanych z jego cechami geometrycznymi z uwzględnieniem niezbędnego sprzętu pomiarowego
7.1. Szerokość koryta - badana jest w 2 punktach na danej długości roboczej i nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm. Pomiar wykonujemy taśmą mierniczą
7.2. Równość podłoża - badana jest w 2 punktach na danej długości roboczej. Należy mierzyć 4 metrową taśmą, nierówności nie mogą przekroczyć 2 cm
7.3. Spadki poprzeczne - mierzy się w 2 punktach na danej długości roboczej; spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ . Mierzymy taśmą z kamierem poziomą
7.4. Różne wykopciowe - różnice między sądnymi wykopciowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i sądnymi projektowanymi nie powinny przekroczyć +1 cm, -2 cm. Mierzymy poprzek niwelacją (niwelator i taśmą)
7.5. Wskazanie osi w planie - osi w planie nie może być przesunięcia w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5$ cm
7.6. Wilgotność gruntu, podłoża - wilgotność w czasie kapectowania należy badać według normy PN-B-06714-12. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## Ad. VIII. Praca egzaminacyjna jako całość

Prace, niezależnie od poprawności poszczególnych jej elementów, miały przejrzystą formę, były logicznie uporządkowane oraz napisane poprawnym językiem technicznym. Zdecydowana większość prac była estetyczna.