



CERTIGOS

NAZWA I ADRES INWESTORA	Gmina Gorzyce ul. Kościelna 15 44-350 Gorzyce	
STADIUM	Projekt budowlany	
NAZWA ELEMENTU	Projekt architektoniczno - budowlany	
BRANŻA	Drogowa, odwodnienie drogi	
OBIEKT/TEMAT	Budowa kanalizacji deszczowej wraz z odtworzeniem nawierzchni jezdni dróg wewnętrznych 0010-0003 ul. Truskawkowa i 0010-0004 ul. Świerkowa w Turzy Śląskiej	
WSPÓNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)	45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg 45233140-2 Roboty drogowe	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Kategoria obiektu budowlanego : Kategoria IV, XXV, XXVI	
ADRES INWESTYCJI	Województwo: Śląskie Powiat: Wodzisławski Gmina: Gorzyce, Wodzisław Śląski Identyfikator działki: 241506_2.0010.AR_6.984/1, 241506_2.0010.AR_6.976/1, 241506_2.0010.AR_6.338/182	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	Rybnickie Przedsiębiorstwo Inżynierii Drogowej CERTIGOS M. Hawełek, M. Kałuża Sp. J. 44-203 Rybnik, ul. Brzezińska 8a	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Mateusz Kałuża – SLK/7740/PWBD/17	
	Spec. inżynieryjna drogowa	
SPRAWDZIŁA:	mgr inż. Ewa Tompalska – 287/DOŚ/12	
	Spec. drogowa	
Sierpień 2022		

A – SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
2	OPINIA GEOTECHNICZNA	3
3	STAN ISTNIEJĄCY	3
4	STAN PROJEKTOWANY - DROGI	4
4.1	ZESTAWIENIE POWIERZCHNI	4
4.2	ROZBIÓRKI	4
4.3	ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE	4
4.4	ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE	5
4.5	PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE	5
4.6	ELEMENTY INFRASTRUKTURY POPRAWIAJĄCE BEZPIECZEŃSTWO RUCHU	5
4.7	DOSTĘPNOŚĆ DLA WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW	5
5	STAN PROJEKTOWANY – ODWODNIENIE	5
5.1	ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE	5
5.2	OBLICZENIA HYDROLOGICZNE	6
5.3	OBLICZENIA HYDRAULICZNE	7
5.3.1	Największa zlewnia – zlewnia S-11	7
6	ROBOTY ZIEMNE	8
7	UWAGI KOŃCOWE	8

B – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr D-1.1- D-1.2	– Położenie sytuacyjno-wysokościowe jezdni
Rys. nr D-2.1- D-2.3	– Położenie sytuacyjno-wysokościowe kanalizacji deszczowej
Rys. nr D-3.1 – D-3.2	– Przekroje typowe i szczegóły

1 DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa kanalizacji deszczowej wraz z odtworzeniem nawierzchni jezdni dróg wewnętrznych 0010-0003 ul. Truskawkowa i 0010-0004 ul. Świerkowa w Turzy Śląskiej.

W przedmiotowym opracowaniu zaprojektowano remont istniejącego układu drogowego.

2 OPINIA GEOTECHNICZNA

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb realizacji niniejszego projektu została wykonana dokumentacja z badań podłoża wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym.

W podłożu projektowanej inwestycji odwiercono po 15 otworów badawczych do głębokości 5,0 m p.p.t.. Niniejszego odcinka dotyczą odwierty nr 7-11.

Wierceniami wykonanymi w lipcu 2021 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym. Projektując prace ziemne poniżej zwierciadła wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością odwadniania wykopów.

Grupy nośności dla potrzeb konstrukcji nawierzchni wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Rodzaj gruntu oceniono do głębokości 1 m od spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. W przypadku, gdy w tej strefie występują warstwy różnych gruntów, to jako wiodącą przyjęto grupę nośności podłoża dla warstwy gorszej. Proponuje się przyjąć:

- w rejonie otworów 7 i 8 – grupa nośności G1;
- w rejonie otworów 9-11 – grupa nośności G4.

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża E2, co pozwoli ocenić, czy podłoże spełnia wymagania dla projektowanej drogi, oraz czy jest zgodne z założeniami przyjętymi na etapie projektowania. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej. Jeżeli badania kontrolne wykazą, że nośność podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża.

Rurociągi i studnie kanalizacji deszczowej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabo nośne należy odpowiednio zwiększyć grubość podsypki.

Stwierdzone w podłożu grunty drobnoziarniste (spoiste) i antropogeniczne (nasytowe) zaliczają się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

Planowana inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne można przyjąć jako proste, przy założeniu, że sposób posadowienia i głębokość prowadzenia robót zostanie dostosowana do warunków gruntowo-wodnych.

3 STAN ISTNIEJĄCY

Teren objęty zakresem opracowania zlokalizowany jest w miejscowości Turza Śląska. Projektowane ulice stanowią dojazd do budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz częściowo do przyległych pól uprawnych. Jezdnia jest w większości wykonana z betonu asfaltowego, a istniejące pobocze gruntowe. Na rozpatrywanym fragmencie występuje uzbrojenie terenu: sieć wodociągowa, elektroenergetyczna niskiego napięcia oraz teletechniczna.

4 STAN PROJEKTOWANY - DROGI

4.1 ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

OBIEKT	POMIAR	JEDNOSTKA
Nawierzchnia jezdni z mieszanki mineralno-asfaltowej	4174,73	m ²
Nawierzchnia z kostki betonowej – poza zakresem pozwolenia na budowę	396,15	m ²
Nawierzchnia poboczy gruntowych	3203,56	m ²
Krawężnik najazdowy 15x22 cm	2245,92	mb

4.2 ROZBIÓRKI

W ramach planowanej inwestycji zostanie rozebrana istniejąca nawierzchnia jezdni na rozpatrywanym odcinku oraz konstrukcja zjazdów indywidualnych w granicach pasa drogowego. Sfrezowany materiał oraz materiał betonowy nie nadający się do ponownego wbudowania należy zutylizować, natomiast elementy betonowe nadające się do dalszego użytku przewieźć w lokalizację uzgodnioną z Inwestorem.

4.3 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

W ramach inwestycji przewidziano remont dróg wewnętrznych ul. Truskawkowej o długości 402,43 m i ul. Świerkowej o długości 601,32 m w miejscowości Turza Śląska. Zakres remontu zgodny z rysunkami PZT.

Remontowane nawierzchnie jezdni będą wykonane z mieszanki mineralno-asfaltowej o szerokości jak w stanie istniejącym. Na ul. Truskawkowej i na początkowym odcinku ul. Świerkowej jest spadek daszkowy (poza przechylkami na łukach pionowych) do km 0+620. Dalszy odcinek ul. Świerkowej ma spadek jednostronny 2%. Na całym zakresie jezdni zostanie obramowana krawężnikiem betonowym najazdowym 15x22 cm wyniesionym o 4 cm ponad konstrukcję jezdni. Pomiędzy remontowaną jezdnią a granicami pasa drogowego zostanie odtworzone pobocze gruntowe o zmiennej szerokości.

Istniejące zjazdy indywidualne do posesji, będące poza zakresem pozwolenia na budowę, zachowają istniejącą szerokość, która jest podyktowana dopasowaniem do wjazdów do istniejących bram.

Przy istniejących skarpach jezdni jest zawężona – jak w stanie istniejącym, skarpy pozostają bez zmian.

Remontowane drogi będą posiadały następujące parametry:

- Droga wewnętrzna ul. Truskawkowa (0010-0003):
 - długość jezdni: 402,43 m,
 - szerokość jezdni 5,0 m,
 - pobocza do granicy pasa drogowego,
 - obramowanie krawężnikiem betonowym najazdowym 15x22 cm, wyniesionym na 4 cm,
 - pochylenie poprzeczne daszkowe 2%, na przechylkach jednostronne 2%
 - KR2.
- Droga wewnętrzna ul. Świerkowa (0010-0004):
 - długość jezdni: 601,32 m,
 - szerokość jezdni dostosowana do szerokości pasa drogowego: 2,51-5,0m,
 - pobocza do granicy pasa drogowego,
 - obramowanie krawężnikiem betonowym najazdowym 15x22 cm, wyniesionym na 4 cm,
 - pochylenie poprzeczne daszkowe 2% do km 0+620, potem jednostronne 2%,
 - KR2.

Szczegóły geometryczne przedstawione zostaną w projekcie technicznym.

4.4 ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE

Projektowane ukształtowanie wysokościowe terenu zostało dostosowane do istniejącego terenu. Spadki podłużne i poprzeczne jezdni umożliwią odprowadzenie wód opadowych do projektowanej kanalizacji deszczowej.

4.5 PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE

Przyjęto następującą konstrukcję jezdni K1 – przyjęta dla KR2 i G1:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S 50/70, gr. 4cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W 50/70, gr. 8cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 z kruszywa łamanego niesortowanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie, gr. 20cm

Przyjęto następującą konstrukcję jezdni K3 – przyjęta dla KR2 i G4:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S 50/70, gr. 4cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W 50/70, gr. 8cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 z kruszywa łamanego niesortowanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie, gr. 20cm,
- warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym (cementem), 35cm.

W zakresie opracowania przewidziano do stosowania następujące rodzaje krawężników:

- 15x22 – krawężnik betonowy drogowy najazdowy, posadawiany na świeżym niestężonym betonie, ława grubości 15 cm z betonu klasy C12/15.

Dokładne rozwiązanie zostało przedstawione na Rys. D.3.1 – Przekroje typowe i szczegóły.

W przypadku stwierdzenia innych warunków gruntowo-wodnych niż założone w projekcie, podłoże gruntowe należy doprowadzić do G1 ($E_2 > 80 \text{ MPa}$).

4.6 ELEMENTY INFRASTRUKTURY POPRAWIAJĄCE BEZPIECZEŃSTWO RUCHU

Zostanie ułożona nowa równa nawierzchnia oraz zostaną nadane spadki poprzeczne i podłużne, co poprawi bezpieczeństwo.

4.7 DOSTĘPNOŚĆ DLA WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW

W celu zapewnienia dostępności dla wszystkich użytkowników zaprojektowano wyniesienie krawężników na 4 cm. Dzięki takiemu rozwiązaniu osoby z ograniczonymi możliwościami ruchowymi będą mogły łatwiej pokonywać różnice wysokości.

5 STAN PROJEKTOWANY – ODWODNIENIE

5.1 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

Zaprojektowano kanalizację deszczową zbierającą wody opadowe z pasa drogowego.

Odwodnienie powierzchniowe zostanie zapewnione przez nadanie jezdni odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych. Odbiór wody deszczowej nastąpi poprzez studzienki ściekowe uliczne podłączone do kanalizacji deszczowej. Wody ujęte przez studzienki wpustów deszczowych odprowadzane będą systemem kanalizacji deszczowej i skierowane zgodnie ze spadkiem terenu do zbiorników szczelnych.

Studzienki wpustów deszczowych wyposażone będą w osadniki.

Projektuje się studnie betonowe, włazowe, o średnicy wewnętrznej 1200 mm, wykonane z elementów prefabrykowanych, zgodnych z normą PN-B-10729 i PN-EN 1917. Element studni powinien być wykonany z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Wszystkie elementy studni łączone są przy użyciu uszczeltek. Studnie należy zwieńczyć włazem kanałowymi o średnicy 600 mm klasy D400. Zwieńczenie studni powinno być zgodne z PN-EN-124. Do regulacji

precyzyjnej poziomu osadzenia wjazdu należy stosować pierścienie wyrównujące o wysokości 60, 80 lub 100 mm. Łączenie pierścieni należy wykonać przy użyciu zaprawy cementowej. Wokół studni należy wykonać obsypkę piaskową z piasku średniego. Przed opuszczeniem do wykopu elementy studni należy zabezpieczyć od zewnątrz przed agresywnym działaniem wody gruntowej przez pomalowanie abizolem R i dwukrotne pomalowanie abizolem P.

Zaprojektowano wpusty betonowe o średnicy wewnętrznej 500 mm, wykonane z elementów prefabrykowanych, zgodnych z normą PN-B-10729 i PN-EN 1917. Elementy wpustów powinny być wykonane z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 o nasiąkliwości do 5%. Wpusty projektuje się jako jezdniowe z żeliwem klasy D400 oraz osadnikiem o wysokości co najmniej 50 cm.

Przykanaliki z rur PVC lite SN8, jednorodne (jednościenne), o średnicy 200 mm oraz kolektor główny z rur PVC SN8 o średnicy 315 mm należy układać na podbudowie z piasku gruboziarnistego zapewniając minimalną warstwę 15 cm od spodu rury i 15 cm od wierzchu rury. Zasypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury.

Przyjęto wykonanie 11 zbiorników szczelnych betonowych, wjazdowych o średnicy wewnętrznej DN2000 połączonych kanałem przelewowym wykonanym z rury PVC Ø315 mm. Studnie należy zwieńczyć wjazdem kanałowym o średnicy 800 mm klasy D400. Zwieńczenie studni powinno być zgodne z PN-EN-124. Do regulacji precyzyjnej poziomu osadzenia wjazdu należy stosować pierścienie wyrównujące o wysokości 60, 80 lub 100 mm. Łączenie pierścieni należy wykonać przy użyciu zaprawy cementowej. Wokół studni należy wykonać obsypkę piaskową z piasku średniego. Przed opuszczeniem do wykopu elementy studni należy zabezpieczyć od zewnątrz przed agresywnym działaniem wody gruntowej przez pomalowanie abizolem R i dwukrotne pomalowanie abizolem P.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

OBIEKT	POMIAR	JEDNOSTKA
Wpust jezdniowy	32	szt.
Studnia kanalizacyjna Ø 1200	28	szt.
Rura PVC Ø 200 - przykanaliki	138,35	mb
Rura PVC Ø 315	1109,39	mb

5.2 OBLICZENIA HYDROLOGICZNE

Ilość wód odprowadzanych z odwadnianego odcinka drogi obliczono w następujący sposób:

$$Q = \varphi \cdot F \cdot \Psi_z \cdot q, [dm^3 / s]$$

gdzie:

- Współczynnik opóźnienia spływu: $\varphi = 1$
 - Zastępczy współczynnik spływu: Ψ_z
- Współczynnik dla nawierzchni z asfaltowej: $\Psi_z = 0,90$

- Natężenie deszczu miarodajnego:
- wg wzoru R. Edel „Odwodnienie dróg”:

$$q = A/t^{0,667} = 93,96 [dm^3/ha \cdot s]$$

gdzie:

- q – natężenie deszczu miarodajnego [$dm^3/(s \cdot ha)$],
c – okres (w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia; c = 1 rok,
t – czas trwania deszczu [min]; t = 15 min,
A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu [R. Edel, „Odwodnienie dróg” Tablica 3.2]; A = 470 (p=100%, c=1, dla drogi klasy L i D),

Tablica 3.2.

Wartość prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu p[%]	Częstotliwość występowania deszczu	Wartość współczynnika A zależnie od średniej rocznej wysokości opadu h [mm]			
		do 800	do 1000	do 1200	do 1500
5	20	1276	1290	1300	1378
10	10	1013	1083	1134	1202
20	5	804	920	980	1025
50	2	592	720	750	796
100	1	470	572	593	627

Zlewnia	F [ha]	Q [l/s]
S-1	0,0111	0,9387
S-2	0,0107	0,9048
S-3	0,0165	1,3953
S-4	0,0272	2,3001
S-5	0,0087	0,7357
S-6	0,0124	1,0486
S-7	0,0124	1,0486
S-8	0,0125	1,0571
S-9	0,0125	1,0571
S-10	0,0250	2,1141
S-11	0,0285	2,4101
S-12	0,0145	1,2262
S-13	0,0109	0,9217
S-14	0,0190	1,6067
S-15	0,0125	1,0571

Zlewnia	F [ha]	Q [l/s]
S-16	0,0125	1,0571
S-17	0,0125	1,0571
S-18	0,0126	1,0655
S-19	0,0130	1,0993
S-20	0,0130	1,0993
S-21	0,0046	0,3890
S-22	0,0177	1,4968
S-23	0,0125	1,0571
S-24	0,0162	1,3699
S-25	0,0158	1,3361
S-26	0,0132	1,1162
S-27	0,0125	1,0571
S-28	0,0141	1,1924
S-29	0,0109	0,9217
S-30	0,0089	0,7526

5.3 OBLICZENIA HYDRAULICZNE

5.3.1 Największa zlewnia – zlewnia S-11

Maksymalną ilość wód opadowych, odprowadzanych przewodem zbiorczym kanalizacji deszczowej Ø200 obliczono ze wzoru:

$$Q = v \cdot F$$

gdzie:

v - prędkość przepływu [m/s]

F - przekrój wylotu [m²]

Dla rury Ø200 mm przyjęto do obliczeń średnicę wewnętrzną Ø188,24 mm:

$$F = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,0941^2 = 0,028 \text{ m}^2$$

Obliczenia hydrauliczne wykonane zostały przy założeniu, że:

- średnica rury wynosi: D= 0,188 m
- współczynnik szorstkości: n= 0,013
- średni spadek kanalizacji I: 1%

Przy założeniu jednostajnego charakteru przepływu ścieków w kanale zastosowano wzór Chezey'ego:

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I} \text{ [m/s]}$$

gdzie:

v – średnia prędkość przepływu w czynnym przekroju poprzecznym [m/s],

R – promień hydrauliczny,

c- współczynnik obliczany zgodnie ze wzorem:

$$R = \frac{D}{4} = \frac{0,188}{4} = 0,047$$

$$C = (100 \cdot vR) / (n + vR) = (100 \cdot v0,047) / (0,013 + v0,047) = 94,34$$

$$v = 94,34 \cdot v(0,047 - 0,01) = 2,05 \text{ m/s}$$

Stąd, dla minimalnej prędkości przepływu na poziomie $v = 2,05 \text{ m/s}$, maksymalna ilość odprowadzanych wód deszczowych wyniesie

$$Q = v \cdot F = 2,05 \text{ m/s} \cdot 0,028 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,057 \text{ m}^3/\text{s} = 57 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że średnica przykanalików kanalizacji deszczowej DN=200 mm, jest wystarczająca i zapewni wymagany maksymalny przepływ wód opadowych dla każdej z projektowanych zlewni, gdyż największy maksymalny przepływ wynosi $2,41 \text{ dm}^3/\text{s}$.

6 ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne ograniczają się do korytowania pod konstrukcję jezdni oraz pod budowę kanalizacji deszczowej. Podłoże po wykonaniu korytowania należy wyprofilować i dogęścić do $I_s > 0,95$. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205.

Podczas realizacji robót należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

7 UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne, celem uściślenia lokalizacji uzbrojenia podziemnego. Zagęszczenie gruntu należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonawstwa robót ziemnych oraz przepisami związanymi (normą). Prace ziemne w pobliżu czynnych urządzeń podziemnych należy prowadzić ręcznie pod nadzorem służb nadzoru właścicieli sieci.

Ze względu na stwierdzone podczas odwiertów w podłożu grunty tiksotropowe, czyli bardzo wrażliwe na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność, zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.