

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO sp. z o.o.**
20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7
NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy 1953

tel. (081) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27
fax. (081) 746-19-42

NUMER ZLECENIA:1137/13

RODZAJ OPRACOWANIA: **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

OBIEKT: **Przebudowa kolektora kanalizacji deszczowej K – 89 w ulicy
Grygowej (w rejonie ulicy Rataja) w Lublinie .**

Na odcinku od studni D36 do komory D34.

DZIAŁKA NR. : 27/6 obręb 44, arkusz 10

Nr ewidencyjny wg klasyfikacji : WSZ 45231000-5

BRANŻA: **sanitarna**

INWESTOR: **ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW W LUBLINIE,
UL. KROCHMALNA 13j**

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANCI: mgr inż. Marianna Madej	inst.-inż. sieci sanit.	2496/Lb/85	
ASYSTENT: techn. Ireneusz Madej			
SPRAWDZAJĄCY: Inż. Ludwika Cichocka	inst.-inż. sieci sanit.	1221/Lb/90	

Lublin, miesiąc lipiec rok **2013**

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Trasa kolektora
4. Układ wysokościowy kolektora deszczowego
5. Obliczenia hydrauliczne kolektora
6. Techniczne rozwiązanie sieci
 - 6.1. Średnica kolektora
 - 6.2. Spadki kolektora
 - 6.3. Metoda budowy kolektora
 - 6.4. Materiał i uzbrojenie kolektora
7. Kolizje z uzbrojeniem podziemnym
8. Kolizja z kanałem sanitarnym w studni D35a
 - 8.1. Obliczenia strat na przepływie przez studnię D35a
9. Tymczasowe przełączenie w węźle T1 – T2
 - 9.1. Obliczenia hydrauliczne
10. Płukanie kanału
11. Warunki techniczne wykonania robót
12. Warunki bhp
13. Uwagi końcowe

II. DOKUMENTY I UZGODNIENIA

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Profil podłużny po trasie przebudowy kolektora deszczowego
w ul. Grygowej | skala 1:100/500 |
| 3. Studnia nr D35a | skala 1:25 |
| 4. Istniejąca komora D35b | skala 1:25 |
| 5. Istniejąca komora D34 | skala 1:25 |
| 6. Studnia nr D36 | skala 1:25 |
| 7. Studnia nr D35 | skala 1:25 |
| 8. Węzeł T1 – T2 | skala 1:25 |

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Uchwała Nr 628/XXIX/2005 Rady Miasta Lublin z dnia 17 marca 2005r w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin – część IV.
- 1.2. Zmiana miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin – część IV – obszar A - załącznik do uchwały nr 343/XIX/2008 , Rady Miasta Lublin z dnia 24 kwietnia 2008 r .
- 1.3. Warunki techniczne wydane przez MPWiK w Lublinie. Znak: KT/5004-460/2013 oraz KT/5001-249/2013 z dnia 28.06.2013
- 1.4. Opinia Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie
- 1.5. Opinia ZUDP Miasta Lublin
- 1.6. Koncepcja programowo – przestrzenna kanalizacji deszczowej w północno – wschodniej zlewni miasta Lublin opracowana przez firmę „APRO” z Lublina w 2007 roku.
- 1.7. Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego dla potrzeb projektowanej sieci kanalizacji deszczowej w ciągu ulic : Łagiewnickiej i Grygowej w Lublinie opracowana przez firmę „Geotech” z Lublina w 2009r.
- 1.8. Projekt budowlany i wykonawczy kanalizacji deszczowej dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie opracowany przez BPBK w Lublinie w 2010 r.
- 1.9. Projekt budowlany i wykonawczy kanalizacji sanitarnej dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie opracowany przez BPBK w Lublinie w 2010 r.
- 1.10. Projekt budowlany – wykonawczy budowy kolektora kanalizacji deszczowej K-89 w dzielnicy Hajdów – Zadębie w Lublinie. Przebudowa kolektora deszczowego w ul. Grygowej. Opracowany przez BPBK w Lublinie w 2010 r.
- 1.11. Obowiązujące przepisy i normy

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa kolektora kanalizacji deszczowej K – 89 w ulicy Grygowej (w rejonie ulicy Rataja) w Lublinie . Na odcinku od studni D36 do komory D34.

Opracowanie jest aktualizacją na skróconym odcinku projektu budowlano – wykonawczego budowy kolektora kanalizacji deszczowej K-89 w dzielnicy Hajdów – Zadębie w Lublinie. Przebudowa kolektora deszczowego w ul. Grygowej. Opracowany przez BPBK w Lublinie w 2010 r.

W koncepcji na odcinku węzeł 37 – 34 przewidziano zwiększenie przepustowości hydraulicznej kolektora przez dobudowę kanału dn700 .

Z uwagi na brak miejsca i zły stan techniczny kolektora istniejącego ustalono w porozumieniu z Inwestorem o budowie na tym odcinku nowego kanału o zwiększonej średnicy.

Do projektowanego kolektora włączony będzie kanał deszczowy DN1100 doprowadzający opady deszczowe ze Strefy Ekonomicznej. Włączenie w studni D36, przewidywany przepływ zgodnie z koncepcją $Q = 1824 \text{ l/s}$.

Włączenie to wymusiło obniżenie projektowanego kolektora deszczowego co w konsekwencji spowodowało kolizję z projektowanym kanałem sanitarnym doprowadzającym ścieki ze Strefy Ekonomicznej. Skrzyżowanie kanału sanitarnego z kolektorem deszczowym zaprojektowano w studni D35a.

Początek opracowania w studni D36 a zakończenie w istniejącej komorze żelbetowej D34 która stanowi początek przechodzącej pod torami PKP galerii. Opady deszczowe przepływają przez galerię w kanale prostokątnym $2,0 \times 2,0 \text{ m}$. Zakresem opracowania objęto:

- | | |
|--|------------|
| - kolektor o średnicy DN 1600 | L = 58,2 m |
| - kolektor o średnicy DN 1800 | L = 41,7 m |
| - studnia żelbetowa dn2000 | sztuk – 1 |
| - studnie żelbetowe dn2500 | sztuk – 2 |
| - studnia żelbetowa dn3000 | sztuk – 1 |
| - studnia zintegrowana z GRP dn1200 | sztuk - 1 |
| - oraz krótkie odcinki rurociągów o średnicy DN1000 i DN1200 | |

Uwaga ! Kanał na odcinku D35b – D34 przebudowano z uwagi na niewystarczające parametry hydrauliczne. Istniejący kanał betonowy dn1800 przy spadku $i = 0,18 \%$ przy całkowitym napełnieniu przepuszcza jedynie $Q=5376 \text{ l/s}$.

Rzędne dna komór istniejących D35b, D34 oraz włączonych do nich przewodów zostały zaktualizowane przy pomocy pomiarów geodezyjnych.

W części konstrukcyjnej opracowania ujęto remont galerii $2,0 \times 2,0 \text{ m}$ oraz zainstalowanie zastawki w komorze żelbetowej na wylocie tejże galerii.

3. Trasa kolektora

Przebieg kolektora pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500 na rys. nr 1.

Początek kolektora w studni D36 a zakończenie w istniejącej komorze żelbetowej D34 która stanowi początek przechodzącej pod torami PKP galerii.

Kolektor usytuowany jest w poboczu ul. Grygowej.

Planowany przyszłościowy kształt ulicy Grygowej narysowano na podstawie aktualnego planu zagospodarowania przestrzennego.

4. Układ wysokościowy kolektora deszczowego

Usytuowanie wysokościowe projektowanego kolektora związane jest:

- z zagłębieniem dopływu z terenów strefy ekonomicznej;
- z możliwością grawitacyjnego dopływu wód opadowych ze zlewni przynależnej do tego kolektora;
- z usytuowaniem wysokościowym istniejących kolektorów deszczowych;

- z usytuowaniem istniejącego uzbrojenia podziemnego;
- spadkami kolektora uwzględniającymi prędkości samooczyszczania ścieków oraz prędkości maksymalne

Układ wysokościowy kolektora pokazano na profilu podłużnym na rys nr 2 .

5. Obliczenia hydrauliczne kolektora

Obliczenia przeprowadzono przyjmując dane z koncepcji programowo – przestrzennej kanalizacji deszczowej w północno – wschodniej zlewni miasta Lublin opracowanej przez firmę „APRO” z Lublina w 2007 r oraz przepływ dodany o wielkości 1824 l/s przyjęty na podstawie projektu budowlano-wykonawczego kanalizacji deszczowej dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie opracowanego przez BPBK w Lublinie w 2010 r.

Zestawienie parametrów hydraulicznych kolektora

Odcinek	Średn ica mm	Spade k %	Przepływ obliczeniowy			Nr węzłów wg koncepcji
			Przepły w l/s	napelnien ie h/d	prędko ść m/s	
1	2	3	4	5	6	7
Kolektor K-89; odcinek w ul. Grygowej						
D37-D37a	1200	1,55	4556	0,638	5,98	37 - 36
D37a-D37b	1200	1,50	4556	0,646	5,9	37 - 36
D37b-D37c	1200	1,51	4556	0,644	5,92	37 - 36
D37c-D37d	1200	1,51	4556	0,644	5,92	37 - 36
D37d-D36	1200	1,50	4556	0,646	5,9	37 - 36
D36-D35	1600	0,63	4521 + 1824 = 6345	0,662	4,49	36 - 35
D35-D35a	1600	0,69	4743 + 1824 = 6567	0,656	4,70	35 - 34
D35a-D35b	1800	0,52	6567	0,596	4,16	35 - 34
D35b-D34	1800	0,47	6567	0,615	4,0	35 - 34

6. Techniczne rozwiązanie sieci

Szczegółowe rozwiązania pokazano na rysunkach :

- rys. nr 1 , sytuacja,
- rys. nr 2 , profil kolektora deszcz.,
- rys. nr 3 , studnia D35a ,.
- rys. nr 4 , komora D35b .
- rys. nr 5 , komora D34 .
- rys. nr 6 , studnia D36 .
- rys. nr 7 , studnia D35 .
- rys. nr 8 , węzeł T1 – T2 .

6.1. Średnica kolektora

Średnice przyjęto według koncepcji programowo – przestrzennej kanalizacji deszczowej w północno – wschodniej zlewni miasta Lublin opracowanej przez firmę „APRO” z Lublina w 2007 r z uwzględnieniem zwiększonego dopływu ze Strefy Ekonomicznej .

Zaprojektowany kolektor będzie miał średnice DN 1200 ,DN 1600 oraz DN 1800 .

Na odcinku D35a - D34 średnicę zwiększono między innymi dla uzyskania obniżenia zwierciadła ścieków gdyby nadmiernie spiętrzyły się w studni D35a .

6.2. Spadki kolektora

Spadki kolektora :

- spadek minimalny , $i = 0,47 \%$
- spadek maksymalny , $i = 0,69 \%$

6.3. Metoda budowy kolektora

Przewidziano realizację metodą wykopową .

6.4. Materiał i uzbrojenie kolektora

Kolektor projektuje się z rur kanalizacyjnych PN 1 z GRP o sztywności obwodowej SN 10000 N/m², pełnościennych .

Wymagana sztywność długoterminowa (po 50 latach) minimum S50 5000.

Rury powinny być wykonane z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i wypełnieniem zgodnym z normą PN-EN 14364.

Zastosowano rury o średnicach :

- rura kan.PN1 , DN 1000 , SN 10000 N/m² ,
- rura kan.PN1 , DN 1200 , SN 10000 N/m² ,
- rura kan.PN1 , DN 1600 , SN 10000 N/m² ,

- rura kan.PN1 , DN 1800 , SN 10000 N/m² ,
 Rury kanalizacyjne do wykopu otwartego łączyć przy pomocy łączników systemowych nie blokowanych z żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym z wewnętrzną wykładziną z EPDM stanowiącą uszczelkę wargową ; spełniającą wymogi PN-EN14364 .

Obliczenia doboru rur znajdują się w części konstrukcyjnej .

Zastosowano jedną studzienkę zintegrowaną z rury GRP o średnicy DN1200 połączoną w wytwórni z rurą kanałową, zaopatrzoną w drabinkę żłazową.

Kolektor uzbrojony będzie w studzienki z kręgów żelbetowych o średnicach DN2000, DN 2500 i DN3000 . przykryte płytami prefabrykowanymi.

Kręgi żelbetowe prefabrykowane z betonu :

- min.B45,
- o nasiąkliwości max 5% wagowych,
- o wysokiej odporności na agresję chemiczną gruntów i wody gruntowej – klasa min. XA2,
- siarczanoodporny,
- współczynnik woda-cement w/c < 0,45
- zawartość chlorków w betonie – max 0,4%.

Grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm.

Kręgi studzienne z zamontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE.

Dennica jednorodna prefabrykowana z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego kanału.

Kręgi łączone na uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze.

Wszystkie studnie wyposażone będą w stopnie żłazowe i włazy kanałowe żeliwne klasy D 400 .Włazy okrągłe dn 600 z pokrywą z dwoma ryglami i wkładką wygłuszającą :

- powierzchnia styku korpusu i pokrywy obrobiona mechanicznie,
- pokrywy bez wentylacji,
- wkładka amortyzacyjna trwale zamocowana w pokrywie umożliwiającą stabilne jej ułożenie,
- wysokość włazu min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 50 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się,

Góra włazów studzienek w drogach istniejących powinna być ustawiona równo z terenem , natomiast w obrębie terenu nieutwardzonego 10 cm ponad nim .

Szczegóły studzienek zamieszczono w części konstrukcyjnej.

Przejścia rur przez ściany studzienek systemowe .

W istniejących komorach żelbetowych przejścia przez ściany wykonać w zabetonowanych kształtkach przejściowych systemowych .

Kinety dostosować do kształtów zaprojektowanych .

W istniejących komorach D35b oraz D34 przewidziano wymianę stopni złazowych .

7. Kolizje z uzbrojeniem podziemnym

Projektowany kolektor krzyżuje się z następującym istniejącym uzbrojeniem podziemnym ;

- kanałem sanitarnym dn 450 ,
- kanałem ciepłowniczym ,
- kanalizacją telefoniczną ,
- kablami energetycznymi NN , SN .

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia zamieszczono w części konstrukcyjnej. Ponadto należy dostosować się do zaleceń zawartych w protokole ZUDP.

8. Kolizja z kanałem sanitarnym w studni D35a

Na skutek obniżenia dna kolektora deszczowego które wynikło z potrzeb układu wysokościowego kanału doprowadzającego wody opadowe ze Strefy Ekonomicznej nie udało się uniknąć kolizji z projektowanym kanałem sanitarnym . Skrzyżowanie tych dwóch kanałów zaprojektowano w studni DN 3000 usytuowanej na kolektorze deszczowym gdzie kanał sanitarny przechodzi w pewnej odległości nad jej dnem a tym samym umożliwia przepływ większości ścieków deszczowych pod kanałem . Dla usztywnienia oraz ochrony przed uszkodzeniem kanał sanitarny w miejscu przejścia przez studnię deszczową umieszczony będzie w rurze ochronnej .Zastosowano rurę ze stali kwasoodpornej AISI 316 o wymiarach 510 x 8 mm .

Szczegóły rozwiązania na rysunku nr 3 oraz w części konstrukcyjnej .

8.1. Obliczenia strat na przepływie przez studnię D35a

Obliczenia przeprowadzono przy założeniu że prędkość przepływu nie będzie większa niż w rurze DN 1800 czyli $v = 4,16 \text{ m/s}$.

Pozostałe dane ;

Przepływ - $Q = 6567 \text{ l/s} = 6,567 \text{ m}^3/\text{s}$

Pole przekroju pod rurą - $A = 5169 \text{ cm}^2 = 0,5169 \text{ m}^2$

Szerokość kinety nad rurą - $b = 1,8 \text{ m}$

a) Strata na przepływie :

$$h = 0,1 \cdot \frac{v^2}{2g} = h = 0,1 \cdot \frac{4,16^2}{2g} = 0,09 \text{ m}$$

b) Ilość ścieków przepływająca pod rurą

$$q_1 = A \times v = 0,5169 \times 4,16 = 2,15 \text{ m}^3/\text{s}$$

c) Ilość ścieków nad rurą

$$q_2 = 6,567 - 2,15 = 4,417 \text{ m}^3/\text{s}$$

d) Przekrój czynny dla przepływu nad rurą

$$A = \frac{q}{v} = \frac{4,417}{4,16} = 1,06 \text{ m}^2$$

e) Wysokość nadpiętrzenia nad rurą

$$h = \frac{A}{b} = \frac{1,06}{1,8} = 0,59 \text{ m}$$

9. Tymczasowe przełączenie w węźle T1-T2

Na obecnym etapie kolektor deszczowy wybudowany będzie tylko na odcinku od studzienki D36 do komory D34.

Dalszy etap w zakresie opracowanym w projekcie z 2010 r wybudowany będzie w terminie późniejszym.

W związku z powyższym w miejscu przełączenia istniejącego kanału betonowego dn1000 proponujemy zastosowanie układu zbudowanego z rur i kształtek GRP, studni zintegrowanej z GRP oraz studni żelbetowej dn2000 zamiast rozbudowanej żelbetowej komory spadowej.

Połączenie to będzie funkcjonować tymczasowo a później zostanie rozebrane.

9.1. Obliczenia hydrauliczne

- istn. dn1000, beton, spadek $i = 1,8\%$, przepływ maksymalny $Q = 4556 \text{ l/s}$,
 $h/d = 0,865$, $V = 6,29 \text{ m/s}$
- proj. dn1000, GRP, spadek $i = 1,9\%$, przepływ maksymalny $Q = 4556 \text{ l/s}$,
 $h/d = 0,85$, $V = 6,38 \text{ m/s}$
- proj. dn1200, GRP, spadek $i = 1,5\%$, przepływ maksymalny $Q = 4556 \text{ l/s}$,
 $h/d = 0,64$, $V = 5,9 \text{ m/s}$

10. Płukanie kanału

Kanały przed oddaniem do eksploatacji należy przepłukać czystą wodą przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

11. Warunki techniczne wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót służba geodezyjna wyznaczy w sposób trwały oś projektowanej sieci. Roboty należy rozpocząć od najniższego punktu kanału i prowadzić odcinkami między sąsiednimi.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, a odsłonięte przewody należy zabezpieczyć w sposób podany w projekcie konstrukcyjnym.

Budowę kanału można rozpocząć po odpowiednim przygotowaniu podłoża, zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Podłoże powinno być wykonane na odpowiednim poziomie tak, aby był zapewniony przyjęty w projekcie spadek dna.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie są uszkodzone. Przy budowie studzienek kanalizacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie połączeń poszczególnych elementów oraz na staranne wykonanie dna z kinetą.

Po wybudowaniu odcinka kanału oraz po jego odbiorze, kanał należy zasypać w sposób podany w projekcie konstrukcyjnym, a teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Wszelkie prace budowlano-montażowe winny być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną, przy zachowaniu warunków bhp oraz zgodnie z następującymi normami:

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1917:2004	Betonowe, żelbetowe i włókno-cementowe rewizyjne studzienki włączowe.
PN-EN 752:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 1916	Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 14364:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania kanalizacji Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie Nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) Specyfikacje rur, kształtek i połączeń

12. Warunki bhp

Ze względu na zagrożenie zdrowia i życia ludzkiego przy budowie i eksploatacji sieci kanalizacyjnej i obiektów zlokalizowanych na niej, należy zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących przepisów, organizację prac i stosowanie ramowych wytycznych bhp. Przepisy te zawarte są w następujących aktach prawnych:

„Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.X.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji.

remontach i konserwacji sieci (Dz. U. Nr 96 z dnia 15.X.1993 r. poz. 437)” oraz „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”.

13. Uwagi końcowe

Projekt niniejszy należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcyjnym.

Opracowali:

mgr inż. Marianna Madej

techn. Ireneusz Madej

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że :

**Projekt budowlany i wykonawczy przebudowy kolektora kanalizacji deszczowej K – 89 w ulicy Grygowej (w rejonie ulicy Rataja) w Lublinie .
Na odcinku od studni D36 do komory D34.**

został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i normami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

TECHNOLOGIA

Projektant:

mgr inż. Marianna Madej

nr uprawnień: 2496/Lb/85

TECHNOLOGIA

Sprawdzający:

inż. Ludwika Cichocka

nr uprawnień: 1221/Lb/90