



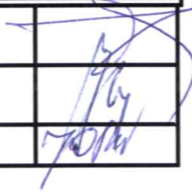
TRASKO PRACOWNIA PROJEKTOWA

70-483 Szczecin, Al. Wojska Polskiego 99, tel./fax (091) 4230047
tel. kom. 601 72 72 84, e-mail trasko@go2.pl
NIP 851-122-79-50

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA MOSTOWA TUNEL I ŚCIANY OPOROWE

Nazwa obiektu:	Budowa ul. Parkowej w Karpaczu.
Adres obiektu:	ul. Parkowa Karpacz
Nazwa Inwestora	Gmina Karpacz
Adres Inwestora:	Urząd Miejski w Karpaczu ul. Konstytucji 3-go Maja 54 58-540 Karpacz

Funkcja	Zakres opracowania	Imię Nazwisko nr i specjalność uprawnień.	Podpis
Projektował:	branża mostowa	inż. Ryszard Jastrzębski upr. nr 106/Sz/86 specj. proj. i wyk. mostów	
Sprawdził:	branża mostowa	inż. Jan Szyszko upr. nr KBU1a-2126/64/66 specj. proj. mostów i dróg	
Opracował:	branża mostowa	inż. Marcin Jastrzębski	

SPIS ZAWARTOŚCI

PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO

BRANŻA MOSTOWA. TUNEL I ŚCIANY OPOROWE

Nr strony

I. Opis techniczny	3
1. Przedmiot i zakres inwestycji	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Istniejące zagospodarowanie terenu	4
4. Warunki gruntowo-wodne	4
5. Opis projektowanego tunelu i ścian oporowych	5
6. Wyniesienie projektu w teren	12
7. Uwagi końcowe	12
8. Założenia i wyniki obliczeń statyczno – wytrzymałościowych	12
II. Decyzje, pozwolenia, uzgodnienia i opinie	14
1. Uzgodnienie projektu wykonania zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji stalowej tunelu w Karpaczu przez Rzecznik ds. przeciwpożarowych	15
2. Tunel w Karpaczu – opinia techniczna dotycząca odporności ogniowej zabezpieczonej ochronie konstrukcji tunelu wydana przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 26.02.2009 r.	16
3. Opinia Techniczna dotycząca przydatności systemu natryskowego MCR Isevern HCT do ochrony konstrukcji Tunelu Obwodnicy Centrum Karpacza wydana przez IBDiM w Warszawie	20
4. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego projekt	21
5. Uprawnienia zawodowe projektanta i zaświadczenie o przynależności do ZIIB	22
6. Uprawnienia zawodowe sprawdzającego i zaświadczenie o przynależności do ZIIB	24
 III. Rysunki	 26
Plan sytuacyjny	– rys. nr 1
Rysunek ogólny	– rys. nr 2
Profil podłużny tunelu i ścian oporowych	– rys. nr 3
Przekrój poprzeczny i widoki wlotów tunelu	– rys. nr 4
Ściana od wlotu tunelu	– rys. nr 5
Ściana od wylotu tunelu	– rys. nr 6
Ściany oporowe	– rys. nr 7
Konstrukcja MP200 VBH19	– rys. nr 8

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa tunelu komunikacyjnego w ciągu budowanej obwodnicy drogowej centrum Karpacza.

Tunelem przeprowadzona zostanie projektowana ulica Parkowa o szerokości jezdni 7.00 m z obustronnymi chodnikami dla obsługi. Tunel składa się z konstrukcji nośnej o kształcie owalnym, zmontowanej ze stalowych blach falistych, opartej na żelbetowych ławach fundamentowych. Wewnątrz tunelu na jego konstrukcji wykonana zostanie izolacja ogniochronna, a na zewnątrz konstrukcji hydroizolacja.

Na wjazdach do tunelu wykonane zostaną żelbetowe ściany czołowe, a dla podparcia skarp wykopu drogi, wybudowane zostaną żelbetowe ściany oporowe, kotwione w górotworze. Ściany czołowe tunelu oraz oporowe licowane są kamieniem łupanym (granitem).

Tunel zbudowany zostanie metodą odkrywkową.

Konstrukcję tunelu zaprojektowano na obciążenie nasypem do istniejącej wysokości stoku oraz uwzględniono obciążenie użytkowe taborem samochodowym klasy „D” wg PN-85-S-10030.

2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie następujących materiałów:

- Umowa Nr ZP/342/31/2008 na wykonanie prac projektowych zawarta w dniu 14 maja 2008 r. pomiędzy Gminą Karpacz, a firmą TRASKO Pracownia Projektowa, 70-483 Szczecin, Aleja Wojska Polskiego 99.
- Zlecenie na opracowanie dokumentacji projektowej tunelu i ścian oporowych udzielone przez „TRASKO” Pracownię Projektową, 70-483 Szczecin, Aleja Wojska Polskiego 99.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych dostarczona przez Zleceniodawcę.
- Dokumentacja geotechniczna dla obwodnicy centrum Karpacza w ciągu ulicy Parkowej opracowana przez Zakład Usług Geologicznych, Bogdan Próchnicki, 58-506 Jelenia Góra 8, ul. Moniuszki 2/62.
- Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego. Temat: Karpacz – Tunel, opracowana przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska EKO-NAFT, 58-500 Jelenia Góra, ul. Gagarina 2.
- Koncepcja obwodnicy Karpacza opracowana w 2005 r. przez Przedsiębiorstwo Realizacji Budownictwa Komunikacyjnego i Komunalnego „Prokom” s.c., Pracownię Projektową Dróg i Mostów, 58-500 Jelenia Góra, ul. Pijarska 26.
- Projekt wykonawczy budowy obwodnicy centrum Karpacza, branża drogowa opracowany przez „TRASKO” Pracownię Projektową, 70-483 Szczecin, Aleja Wojska Polskiego 99.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. Nr 63 poz. 735 z 2000 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 poz. 430 z 1999 r.
- Informacja techniczna „Ochronne zabezpieczenia konstrukcji stalowych i żelbetowych – System natryskowy – MCR Isoverm HCT”.

- Aprobata techniczna ITB AT-15-6688/2005 Zestaw wyrobów do wykonywania izolacji ogniochronnych system MCR ISOVERM HCT i aneks nr 1 do aprobaty.
- Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2007-03-0209 Zestaw elastycznych powłok ochronnych do zabezpieczania konstrukcji żelbetowych Sikagard Betonimmun-System.
- Uzgodnienie projektu zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji stalowej tunelu w Karpaczu przez Rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Tunel w Karpaczu – opinia techniczna dotycząca odporności ogniowej zabezpieczonej ochronie konstrukcji tunelu wydana przez Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 26.02.2009 r.
- Opinia Techniczna dotycząca przydatności systemu natryskowego MCR Iseverm HCT do ochrony konstrukcji Tunelu Obwodnicy Centrum Karpacza wydana przez IBDiM w Warszawie.

3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren w miejscu projektowanego tunelu stanowi stok o pochyleniu w kierunku północno-zachodnim. Na zboczu znajduje się tor saneczkowy, stok narciarski z wyciągiem oraz infrastruktura techniczna (budynki i urządzenia) służąca uprawianiu sportów zimowych.

W tym miejscu przebiega też ulica Parkowa, stanowiąca dojazd do położonych w tym rejonie budynków i obiektów sportowych. Ulica ma szerokość ok. 5 m z nawierzchnią gruntową (żwir i kamienie). Projektowany tunel będzie biegł po śladzie ul. Parkowej.

4. Warunki gruntowo-wodne

Do projektu budowy obwodnicy opracowane zostały dokumentacje geotechniczne. Lokalizację otworów i układ warstw gruntu w otworach przedstawiono na rysunku nr 2 i 3. Pod względem geologicznym Karpacz znajduje się w masywie granitowym Karkonoszy powstałym jako intruzja magmowa w okresie górnego karbonu, lokalnie przylegających do prekambryjskich gnejsów. Strefę przypowierzchniową terenu tworzą tu najmłodsze osady wieku czwartorzędowego oraz starsze wiekiem produkty wietrzenia skały granitowej: wietrzelina granitu i rumosze skały granitowej (bloki skalne staczające się pod wpływem grawitacji w dół zboczy).

Wg dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez Zakład Usług Geologicznych, Bogdan Próchnicki, w zależności od miejsca w podłożu stwierdzono następującą sekwencję warstw:

- nasypy lub gleba, grubość warstwy wynosi od ok. 0,2 m do ponad 1,0 m.
- osady zboczowe wieku czwartorzędowego najczęściej piaski gliniaste, gliny, rzadziej piaski pylaste, miejscami z domieszką rumoszu skalnego.
- strop zwietrzałej i najczęściej silnie spękanej skały granitowej twardej lub jej odmian (aplitów itp. skał) lub rumosze granitu, miejscami gliniaste.

Na trasie projektowanej obwodnicy wody gruntowe stwierdzono w kilku miejscach, wody mają charakter słabych sączeń po stropie skały lub jej rumoszy (ewentualnie wietrzeliny). W strefie dna doliny potoku Bystrzyk (koryta wypełnionego rumoszem skalnym) zwierciadło wody gruntowej występuje na poziomie aktualnego poziomu wody w potoku.

Budowa geologiczna trasy projektowanej obwodnicy jest stosunkowo prosta, przebiega ona trawersem po północnym zboczu Góry Pohulanka, strop twardej skały granitowej pokrywa przy powierzchni cienka do 1,4 m warstwa osadów wieku czwartorzędowego: glin, piasków (osadów deluwialnych). Skała twarda w zależności od miejsca może mieć charakter luźnych bloków rumoszu lub też tzw. skały granitowej („in situ” – tj. w miejscu zrodzenia, jak np. na stoku Kolorowa).

Na odcinku proj. tunelu budowa geologiczna i twardość skał jest zmienna.

Wg dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska EKO-NAFT, głębokość odwiertów wynosiła do 16.00 m.

W podłożu gruntowym grunty mineralne rodzime podzielono na trzy warstwy geotechniczne I, II, III. Gruntów zbudowanych z nasypów budowlanych nie klasyfikowano.

Warstwa I – występują rumosze ($P_s + K$), o stopniu zagęszczenia $I_D=0.80$, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Warstwa II – grunty nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Warstwa III – zwietrzeliny granitu ($\dot{Z} - K$ granity) o stopniu zagęszczenia $I_D=0.8$ stanowiąca grunty nośne.

W otworach wody zwierciadła gruntowej nie stwierdzono. Zanotowano jedynie niewielkie, pojedyncze sączenia. Należy liczyć się jednak z możliwością okresowego gromadzenia się wody w rumoszu i zwietrzelinie, zwłaszcza w czasie intensywnych opadów deszczu lub gwałtownych roztopów.

Głębokość przemarzania gruntów można przyjąć jako 1.40 m.

Proponuje się posadowić fundamenty na warstwie I zbudowanej z rumoszu skalnego ($P_s - K$) i warstwie III zbudowanej ze zwietrzeliny granitu ($\dot{Z} - K$ granity) o stopniu zagęszczenia tych warstw $I_D=0.80$.

Wykopów fundamentowych nie należy pozostawiać odkrytych na czas dłuższy, ponieważ grunty spoiste (pospółki gliniaste) przy kontakcie z wodą mogą łatwo uplastyczniać się, co spowoduje pogorszenie ich parametrów geotechnicznych.

Ze względu na złożoną budowę geologiczną, w trakcie wykonywania wykopów fundamentowych i kotew gruntowych należy zapewnić obsługę geotechniczną.

Wg „Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U. Nr 126 poz. 839 z 1998 r. z dn. 8 października 1998 r.) projektowany obiekt zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

5. Opis projektowanego tunelu i ścian oporowych

5.1. Ulica Parkowa

Dokumentacja projektowa obejmuje budowę obwodnicy centrum Karpacza od wyłączenia z ul. Konstytucji 3 Maja na wysokości DW „Bachus”, śladem ul. Parkowej w poprzek stoku „Kolorowa” do włączenia do ul. Konstytucji 3 Maja powyżej DW „Róża Wiatrów”.

Na odcinku pod stokiem „Kolorowa” projekt przewiduje przeprowadzenie obwodnicy tunelem o długości 100 m.

Na ominiętym przez obwodnicę odcinku ul. Konstytucji 3 Maja stworzona zostanie strefa ograniczonego ruchu samochodowego z priorytetem dla ruchu pieszego. Przebudowany odcinek ul. Parkowej przejmie funkcję głównej ulicy miasta i drogi powiatowej.

Zaprojektowano odcinek ulicy o następujących parametrach:

- klasa ulicy L1/2
- kategoria ruchu KR3
- podstawowa szerokość jezdni 6.00 m
- obustronne chodniki szer. 2.00 m
- długość nowego odcinka ulicy 750 m.

5.2. Tunel

5.2.1. Fundamenty pod konstrukcję tunelu

Konstrukcja stalowa tunelu MP200 typ VBH19 oparta jest w ławach fundamentowych żelbetowych. Ławy posadowione są bezpośrednio na gruncie za pośrednictwem podłoża z betonu B15 MPa. Wykopy wykonać należy do poziomu gruntów lub skał nośnych. W przypadku lokalnego zalegania gruntów lub rumoszy luźnych albo w stanie plastycznym, należy je wybrać, a przegłębiony wykop wypełnić chudym betonem. Po wykonaniu wykopu do poziomu fundamentowania, przydatność podłoża gruntowego do posadowienia fundamentów na całej ich powierzchni powinien potwierdzić geolog wpisem do Dziennika Budowy.

Ławy mają szerokość 3.00 m, wysokość 0.50 m. Fundamenty wykonane są z betonu B30 MPa i zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Ławy fundamentowe między sobą co ok. 7.00 m rozparte są żelbetowymi rozporami.

Ze względu na zróżnicowaną budowę podłoża – różne poziomy zalegania gruntów nasypowych, sypkich, rumoszy i skały litej, poziom wymiany gruntów słabych i luźnych na chudy beton należy ustalić po wykonaniu wykopu. W celu ograniczenia objętości robót ziemnych i zabezpieczenia stateczności ścian wykopu, skarpy o pochyleniu 8:1, na czas robót zabezpieczone będą za pomocą technologii gwoździowania. Ze względu na usytuowanie wykopu trawersem w poprzek stoku, w przypadku ukształtowania stropu skały litej w spadku i spływu po niej wody gruntowej, może istnieć niebezpieczeństwo poślizgu nadkładu. Wykonawca robót zobowiązany jest przeprowadzić ocenę stateczności ścian i sposobu zabezpieczenia wykopu, opracowując ekspertyzę geologiczną przez osobę posiadającą wymagane kwalifikacje i uprawnienia oraz wykonać projekt technologiczny zabezpieczeń.

Izolację fundamentów na płaszczyznach zasypanych gruntem należy wykonać przez pokrycie bitumiczną izolacją powłokową.

5.2.2. Konstrukcja części przelotowej tunelu

Projektuje się konstrukcję tunelu o kształcie owalnym, składającej się z płyt stalowych blach falistych o nazwie MULTI PLATE MP 200 o symbolu VBH19. Konstrukcja stalowa ustawiona jest na żelbetowych ławach fundamentowych.

Parametry ulicy wewnątrz tunelu:

- szerokość jezdni ulicy 7.00 m.
- szerokość obustronnych chodników dla obsługi po 0.90 m.
- szerokość obustronnych stalowych barier drogowych po 0.36 m.
- wysokość skrajni drogowej min. 4.60 m,
- szerokość całkowita tunelu po wykonaniu izolacji ogniochronnej 11.00 m.
- wysokość od nawierzchni ulicy do podniebienia konstrukcji tunelu 5.81 m.
- długość tunelu 100 m.

Parametry konstrukcji tunelu:

- szerokość (bez izolacji ogniochronnej) 11.14 m.
- wysokość całkowita konstrukcji od fundamentów do podniebienia 6.48 m.
- wysokość od nawierzchni ulicy do podniebienia tunelu 5.88 m.
- grubość izolacji ogniochronnej wewnątrz tunelu ok. 70 mm.

W konstrukcji MP 200 VBH19 grubość blachy falistej ocynkowanej i powlekanej wynosi 7,0 mm. fale mają rozstaw 200 mm. a wysokość 55 mm. Blachy połączone są na śruby. Ciężar zmontowanej konstrukcji wynosi około 1500 kg m. Standardowo do produkcji balach falistych stosuje się stal S235JRG2.

Elementy konstrukcyjne MP200 produkowane są w Polsce. producentem i dystrybutorem ich jest firma „ViaCon Polska” Sp. z o.o. z siedzibą 64-130 Rydzyna k. Leszna.

Tunel na długości 60 m przebiega w linii prostej, natomiast na długości 40 m usytuowany jest w łuku poziomym o promieniu 80 m. W profilu podłużnym na początku (na długości 24 m ukształtowany jest w łuku pionowym wklęsłym o promieniu 1000 m. a na pozostałym odcinku w spadku 0.5 %.

Na odcinku, w którym tunel usytuowany jest w łuku poziomym, jego krzywoliniowy kształt w planie zostanie uzyskany przez podzielenie na odcinki o kształcie w planie trapezowym, poprzez wycięcie trójkątnych klinów i pospawanie lub ciągłe odkształcenie poprzez wygięcie w planie konstrukcji.

Wymienione konstrukcje stosuje się do budowy obiektów mostowych dla wszystkich klas obciążeń drogowych pod warunkiem zachowania określonych wysokości naziomu. Ze względu na łatwość dostosowania swego kształtu przekroju poprzecznego do rozkładu parcia zewnętrznego gruntu, konstrukcje stalowe, karbowane są przydatne wszędzie tam, gdzie spodziewane są ruchy podłoża gruntowego, tj. osiadanie gruntu. Konstrukcja tunelu powinna być zasypana gruntami niespoistymi, spełniającymi wymogi dla budowy nasypów drogowych. Bezpośrednio na konstrukcji MP200 ułożyć należy warstwę grubości min. 0.50 m z pospółki lub piasku (niedopuszczalne jest zasypywanie konstrukcji MP200 rumoszem kamiennym). W celu redukcji i zrównoważenia parcia gruntu na konstrukcję przy zmiennej wysokości naziomu ze względu na stok, przewidziano zabezpieczenie ścian wykopu poprzez gwoździowanie i kotwione ścianki żelbetowe.

Dla wzmocnienia zasyпки na powierzchni stoku i zabezpieczenia jej przed erozją, przewidziano powierzchniowe umocnienie nasypu geokrata. Po uformowaniu powierzchni stoku ułożona zostanie geomata komórkowa wysokości 100 mm (małe komórki). Komórki geomaty wypełnione zostaną pospółką, następnie przykryta warstwą humusu gr. 15 cm i obsiana nasionami traw.

5.2.3. Obudowa wlotu i wylotu

Od wlotu i wylotu zaprojektowano zakończenie obiektu głowicami w postaci żelbetowych ścian oporowych z pionowymi żebrami i odcągami żelbetowymi, zakotwionymi w płytach fundamentowych. Wysokość ścian licząc od poziomu posadowienia wynosi do 10,10 m. Grubość żeber wynosi 0.50 m, a płyty między żebrami 0.30 m. Ściany czołowe wykonane zostaną z betonu klasy B30 i zbrojone stalą klasy A-IIIN.

Zgodnie z przekazaną przez Inwestora koncepcją projektową, na powierzchniach ścian od strony ulicy, przewidziano wykonanie licówki z kamienia (granitu) o fakturze surowo łupanego o grubości ok. 13 cm i wym. ok. 40 x 40 cm. Na ścianach osadzono kotwy w celu zakotwienia licówki. Licówka kamienna powinna być murowana na zaprawie cementowej i kotwiona do ściany zgodnie z ST.

5.2.4. Ściany oporowe wzdłuż drogi

W celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopu drogowego przy wlocie i wylocie drogi do tunelu zaprojektowano budowę ścian oporowych.

Na odcinku, gdzie wysokość ściany jest mniejsza od 1.7 m licząc od poziomu chodnika, ściana ma konstrukcję w kształcie litery „L”. Na odcinkach, na których ściany są wyższe,

zaprojektowano żelbetowe ściany płytowe o pochyleniu 8:1, zakotwione za pośrednictwem kotew gruntowych w stoku.

Długość ścian od strony wjazdu do tunelu wynosi (zgodnie z kilometracją drogi):

- ściana z lewej strony (od km 0+119.10 do km 0+131.60) wysokość od poziomu posadowienia 1.50 m do 6.30 m, długość 12.50 m,
- ściana z prawej strony (od km 0+111.60 do km 0+131.60) wysokość od poziomu posadowienia 1.50 m do 10.10 m, długość 20.00 m,

Długość ścian od strony wyjazdu z tunelu wynosi:

- ściana z lewej strony (od km 0+231.60 do km 0+266.68) wysokość od poziomu posadowienia 7.18 m do 1.50 m, długość 33.50 m,
- ściana z prawej strony (od km 0+231.60 do km 0+305.90) wysokość do poziomu posadowienia 8.73 m do 1.20 m, długość 74.20 m.

W zależności od wysokości ściany, przyjęto od 2 do 8 rzędów ukośnych kotew (gwoździ gruntowych) o zmiennym rozstawie. Zaprojektowano kotwy z żerdzi stalowych typu TITAN 40/20 mm z buławami iniekcyjnymi o średnicy 150 mm. Można zastosować równorzędne żerdzie innego producenta. W przypadku trafienia na grunty skaliste, kotwy osadzać należy metodą rurowania otworów i wiercenia pneumatycznego.

Żerdzie zakotwione zostaną w ścianie przy pomocy standardowych płyt oporowych i nakrętek.

Długość kotew wynosi od 4,50 do 14,00 m. Długość i ilość kotew należy zweryfikować podczas budowy w zależności od stwierdzonych warunków geologicznych. W tym celu wykonać należy dodatkowe badania geologiczne lub próbne odwierty dla kotew oraz próbne obciążenie (wyrwanie) kotew.

Kotwy gruntowe należy wykonać przed betonowaniem ściany oporowej.

Kotwione ściany oporowe mają grubość 30 cm, wykonane są z betonu B30 zbrojonego dwoma siatkami z prętów klasy A-IIIIN o średnicy 14 mm i oczkach 15 x 15 cm.

Ściany na długości są pionowo dylatowane na odcinki, rozstaw dylatacji wynosi do 20,00 m.

Na tylnej powierzchni ściany, pomiędzy zabezpieczeniem skarpy z torkretu, a ścianą ułożyć należy przegrodę z warstwą izolacyjno-drenażową z geomembrany wytłaczanej.

Wygląd nowych ścian oporowych powinien współgrać z charakterem miejscowości i wyglądem otoczenia budowli. Zgodnie z przekazaną przez Inwestora koncepcją projektową, na powierzchniach ścian od strony drogi, od poziomu chodnika do wierzchu ścian przewidziano wykonanie licówki z granitu, o licowej fakturze kamienia surowo łupanego, jak na ścianach czołowych tunelu. Na ścianach wykształcono odsadzki oraz osadzono kotwy w celu oparcia i zakotwienia licówki. Licówka kamienna powinna być murowana na zaprawie cementowej i kotwiona do ściany zgodnie z ST.

Na wierzchu ścian przewidziano ustawienie balustrad lub ekranów akustycznych.

5.2.5. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy konstrukcji MP200 z blachy falistej zabezpieczane są antykorozyjnie u producenta. Podstawowym sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego jest cynkowanie zanurzeniowe, wymagana grubość 85 µm. Dla wydłużenia trwałości konstrukcji przewidziano dodatkowe zabezpieczenie konstrukcji od wewnątrz powłoką malarską – farbą epoksydową. Zabezpieczenie konstrukcji warstwą cynku oraz farba epoksydowa tworzy tzw. system DUPLEX. Trwałość obiektów wykonanych z konstrukcji MultiPlate wynosi ponad 100 lat.

Nad tunelem wykonana zostanie izolacja przeciwwodna z 3 warstw: geowłókniny polipropylenowej, geomembrany HDPE i geotkaniny polipropylenowej. Na krawędziach geomembrany ułożone zostaną drenáže podłużne odprowadzające wodę do kanalizacji deszczowej.

Wewnątrz tunelu na powierzchni blach wykonana zostanie izolacja ogniochronna gr. ok. 70 mm, a na niej powłoka ochronna z zestawu farb nawierzchniowych.

Izolację żelbetowych ścian czołowych na płaszczyznach zasypanych gruntem należy wykonać przez pokrycie powłokową izolacją bitumiczną.

Od strony naziomu izolację ścian oporowych stanowi wytłaczana geomembrana ochronno-drenażowa np. Tefond.

W celu zabezpieczenia konstrukcji przez zabrudzeniami graffiti, na wszystkich ścianach do wysokości 2,50 m przewidziano wykonanie powłok ochronnych przed graffiti.

5.2.6. Zabezpieczenia ogniochronne

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. Nr 63 poz. 735 z 2000 r., Dział VIII „Bezpieczeństwo pożarowe”, §321.1 „Konstrukcja tunelu powinna być wykonana z materiałów niepalnych i mieć odporność ogniową nie mniejszą niż 240 minut, a elementy wystroju jego wnętrza powinny być wykonane z materiałów niepalnych”.

W celu spełnienia tego wymogu, zaprojektowano wykonanie wewnątrz tunelu izolacji ogniochronnej. Zaproponowano system ogniochronnych zabezpieczeń natryskowych MCR Isoverm HCT dopuszczonych do stosowania w warunkach pożaru węglowodorowego i tunelowego dla klasy odporności ogniowej R240. System MCR Isoverm to system tynku natryskowego przeznaczony do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych. Głównym składnikiem tego systemu jest masa MCR Isoverm HCT, a dodatkowo stosuje się siatkę podtynkową mocowaną za pomocą stalowych szpilek do konstrukcji stalowej tunelu.

Ponieważ powłoka ogniochronna narażona jest na wpływ czynników atmosferycznych i korozyjnych (zawilgocenie, rozbryzgi wody i wody z solą, spaliny), należy zastosować wierzchnią warstwę ochronną złożoną z farb nawierzchniowych.

Na farbach nawierzchniowych należy wykonać warstwę ochronną antygraffiti.

Na zastosowanie ww. powłoki ogniochronnej w tunelu uzyskano pozytywną opinię Instytutu Techniki Budowlanej, Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

5.2.7. Odwodnienie tunelu i ścian oporowych

Nad tunelem wykonana zostanie hydroizolacja w formie „parasola”. Przegrodę wodoszczelną wykonać należy na wysokości ok. 0,50 m nad konstrukcją MP200. Przegroda składa się z 3 warstw, łączy dwie funkcje, wzmacnia nasyp nad konstrukcją i zapobiega przeciekom wody. Przegroda składa się z warstwy dolnej - geotkaniny o wytrzymałości ≥ 120 kN/m wzdłuż i w szersz pasma, środkowa warstwa to geomembrana HDPE o gr. 1,0 mm wodoszczelna, górną warstwę stanowi geowłóknina polipropylenowa o masie powierzchniowej min 500 g/m^2 , która zabezpiecza niżej położone warstwy przed uszkodzeniem. Geomembrana powinna być ułożona z jednego arkusza lub łączona szwami wodoszczelnymi. Na głowicach tunelu geomembranę połączyć szczelnie ze ścianami czołowymi. Zakończenie izolacji uszczelnić należy spoiwem np. na bazie bitumu VEDATEX. Przegrodzie należy nadać poprzeczne spadki dłużne spadki min. 5%, dostosowując do pochylenia terenu, w celu uzyskania nasypu na przegrodzie gr. min. 0,50 m. Przy krawędziach podłużnych uformować podłużne ścieki, w których ułożone są drenáže z rur

perforowanych z opłotem filtracyjnym o średnicy 145 mm z obsypką filtracyjną. Woda z drenaży odprowadzona zostanie do kanalizacji deszczowej.

Wzdłuż fundamentów, na zewnątrz i wewnątrz tunelu ułożone zostaną ciągi drenarskie z rur perforowanych o średnicy 145 mm odprowadzające filtrującą przez nasyp wodę do kanalizacji deszczowej. Na zewnątrz dla zabezpieczenia przed przemarzaniem gruntu i wysadzinami, na powierzchni ścian tunelu po jego obwodzie wykonana zostanie warstwa o grubości min. 0.50 m z gruntu bardzo dobrze przepuszczalnego (pospółki lub grubego piasku). W celu odprowadzenia wody zbierającej się w drenażu na zewnątrz tunelu, pod fundamentami wykonać należy dreny poprzeczne (łączniki) co ok. 10.00 m z rur HDPE o średnicy 160 mm, włączone do drenażu biegnącego wewnątrz tunelu.

W taki sam sposób odwodnione są ściany oporowe wzdłuż drogi.

Na ścianach oporowych, pomiędzy warstwą zabezpieczenia powierzchni skarpy z torkretu, a tylną powierzchnią ściany wykonana zostanie pionowa warstwa izolacyjno-drenażowa z geomembrany wytłaczanej np. typu Tefond. Na dole z warstwy izolacyjno-drenażowej, wody odprowadzone zostaną do podłużnego drenażu biegnącego za ścianami oporowymi i po przejściu pod ścianami włączone do drenażu biegnącego pod chodnikami. Drenaż pod chodnikami połączony jest z kanalizacją deszczową.

Wewnątrz tunelu wzdłuż krawężników jezdni wykonane będą wpusty uliczne włączone do kolektora kanalizacji deszczowej biegnącego pod jezdnią.

5.2.8. Roboty ziemne

Tunel budowany będzie metodą odkrywkową w wykopie otwartym. W zależności od budowy geologicznej w miejscu wykopu, grunt i rumosz usuwany będzie sprzętem do robót ziemnych lub w przypadku trafienia zwietrzliny i skały litej, metodą kruszenia przez strzelanie.

W celu ograniczenia objętości robót ziemnych i zabezpieczenia stateczności ścian wykopu, ściany o pochyleniu 1:8 (kąt do pionu 82.87°) zabezpieczone będą na czas robót za pomocą technologii gwoździowania skarp. Na odcinku tunelu zabezpieczenie ścian wykopu przez gwoździowanie ma też na celu redukcję i wyrównanie parcia gruntu na konstrukcję tunelu. Roboty zabezpieczające wykonać należy w kilku etapach – pasmami o wysokości do 2.5 m. Gwoździe systemu np. TITAN wprowadzone zostaną w grunt metodą wiertniczą. Pierwszy rząd kotew powinien być wykonany na wysokości ok. 1.00 m od wierzchu skarpy, a następne w rozstawie pionowym do max. 2.5 m i w mijankę w rzędach sąsiednich. Powierzchnię ścian wykopu zabezpieczyć należy warstwą betonu natryskowego o grubości od 12 do 15 cm, zbrojonego siatką ze stali AIIIIN o średnicy prętów 8 mm i oczkach 8 x 8 cm. Beton natryskowy o wytrzymałości min. B25 układać należy w dwóch etapach. Ze względu na występowanie w podłożu skał i duże opory wiercenia otworów pod kotwy, przyjęto żerdzie drażone o średnicy 40/20 mm, z buławą iniekcijną o średnicy 150 mm.

Przy ścianach oporowych, warstwa torkretu zbrojonego zabezpieczająca skarpy oraz ściany oporowe, kotwione są kolejno do tych samych żerdzi, poprzez zastosowanie podwójnych tarcz oporowych i nakrętek.

Wykonawca robót jest zobowiązany do opracowania projektu technologii zabezpieczenia ścian wykopów i uzyskania zatwierdzenia przez Inżyniera (Inspektora nadzoru).

Podczas budowy, przydatność gruntów do posadowienia, zalegających na dnie wykopu, na całej powierzchni pod fundamentami (ze względu na niejednorodność gruntów) powinien sprawdzać geolog i potwierdzać wpisem do Dziennika Budowy.

Po zmontowaniu tunelu, tunel i mury oporowe zasypać należy gruntem sypkim i przepuszczalnym.

Z doświadczenia wynika, że konstrukcja MP200 po zmontowaniu może mieć inną długość niż projektowana – tolerancje wynoszą do 0.5 % długości konstrukcji, jest to wynikiem

odkształceń blach w czasie produkcji i montażu oraz skręcania arkuszy blach śrubami. Różnice uwzględnić należy przy lokalizacji ścian czołowych. ściany i fundamenty zabetonować po skręceniu konstrukcji, przyjmując jej długość z natury. Podczas wykonywania zasyпки kontrolować należy odkształcenia konstrukcji.

Przy wykonywaniu zasyпки należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка gruntowa powinna być układana równomiernie i równocześnie z obu stron konstrukcji, warstwami o grubości 15÷30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia ≥ 0.95 wg Proctora w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji oraz ≥ 1.02 wg próby Proctora w pozostałej strefie poza konstrukcją MP200.

- grunt zasyпки powinien być przepuszczalny - pospółka lub mieszanka żwirowo piaskowa w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji warstwa gr. min. 0.50 m, a pozostałej strefie również grunt spełniający wymogi do stosowania przy budowie nasypów drogowych.

Prace wykonać należy zgodnie z wytycznymi montażu opracowanymi przez dostawcę konstrukcji MP200.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy stałej kontroli laboratoryjnej.

Na zewnątrz tunelu dla zabezpieczenia przed przemarzaniem gruntu i wysadzinami, na powierzchni ścian tunelu po jego obwodzie wykonana zostanie warstwa o grubości min. 0.50 m z gruntu bardzo dobrze przepuszczalnego (pospółki lub grubego piasku).

Głębokość przemarzania gruntu wynosi do 1.40 m.

5.2.9. Dylatacje

Nie przewiduje się dylatowania konstrukcji MP200 na jej długości, ponieważ konstrukcja jest sprężysta i bez uszkodzeń dostosowuje się do niewielkich odkształceń.

Żelbetowe ławy fundamentowe pod konstrukcję MP200 są poprzecznie dylatowane co 20 m. Podobnie żelbetowe mury oporowe dylatowane są w dostęпах nie większych niż 20 m. Dylatacje pionowe odcinków ścian przewidziano z wkładkami ze specjalnych profili dylatacyjnych elastomerowych, posiadających aprobatę IBDiM. Szczeliny dylatacyjne o szerokości 20 mm, od strony ulicy, w licówce kamiennej i betonie, wypełnić należy materiałem trwale plastycznym w kolorze szarym np. „Sikaflex”.

5.2.10. Bariery drogowe

Wewnątrz tunelu na chodnikach przewidziano ustawienie ochronnych, stalowych barier drogowych. Zgodnie z „Rozporządzeniem ...” §260. 2) przyjęto bariery wzmocnione (o ograniczonej podatności) - przy odkształceniu nie większym niż 0.85 m. Przyjęto bariery typu SP-06, ze słupkami co 1.00 m osadzonymi w fundamentach betonowych.

Na końcach tunelu na szerokości chodników dla obsługi przewidziano wykonanie wygrodzeń łańcuchowych, żeby uniemożliwić wejście do tunelu osobom nieupoważnionym.

5.2.11. Balustrady

Na ścianach czołowych i oporowych zaprojektowano ustawienie stalowych balustrad wg rozwiązania indywidualnego. Balustrady zabezpieczone będą przez ocynkowanie metodą ogniową, grubość warstwy cynku 70 μm oraz doszczelnione zestawem farb antykorozyjnych w kolorze popielatym.

5.2.12. Kolorystyka tunelu

Ściany wewnątrz tunelu pomalowane będą zestawem farb do układania na zastosowanych materiałach ogniochronnych, wierzchnia warstwa w kolorze piaskowym RAL1002. Zastosować można zestaw elastycznych powłok ochronnych do zabezpieczania konstrukcji żelbetonowych Sikagard Betonimium-System: Sikagard 551S Ekastic Primer, Sikagard 552 W Aquaprimer, Sikagard 545 Elastofill, Sikagard 550 W Elastic firmy Sika Poland lub inny materiał o nie gorszych właściwościach, posiadający aprobatę techniczną IBDiM dla takiego zastosowania.

Na powierzchni ścian czołowych i oporowych od strony ulicy, od poziomu chodnika do gzymsów na wierzchu ścian przewidziano wykonanie licówki z kamienia (granitu) o fakturze surowo łupanego o grubości ok. 13 cm i wym. ok. 40 x 40 cm.

Elementy betonowe takie jak gzymsy na wierzchu ścian czołowych i oporowych, gzymsy wokół wlotu i wylotu tunelu należy zabezpieczyć barwną powłoką ochronną w kolorze szarym RAL 7044.

Słupki ekranów akustycznych nad ścianami od wlotu i wylotu tunelu, balustrady na ścianach oporowych należy pomalować w kolorze popielatym.

6. Wyniesienie projektu w teren

Niwelację i usytuowanie obiektów dowiązano do reperu i punktów osnowy geodezyjnej, położonych w pobliżu tunelu. Obiekty powinny być wytyczone przez uprawnionego do tego celu geodetę.

7. Uwagi końcowe

Uzgodnienia dokumentacji załączone są do Projektu budowlanego branży drogowej. Ze względu na zróżnicowaną budowę podłoża, mogą wystąpić różnice stanu stwierdzonego w stosunku do załączonej dokumentacji geologicznej. W przypadku istotnych różnic należy wystąpić do projektanta o wprowadzenie zmian w dokumentacji w ramach pełnionego nadzoru autorskiego nad realizacją zadania.

8. Założenia i wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

8.1.1. Tunel

Zgodnie z PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia” w obliczeniach tunelu uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

- obciążenie ciężarem własnych (warstwy jezdni, zasypka).
- obciążenie parciem gruntu na ściany,
- obciążenie taborem samochodowym – klasa D – $K=320$ kN.

Sprawdzenie naprężeń w konstrukcji stalowej MP200 typ VBH19 od ww. obciążeń przeprowadzono za pomocą algorytmu obliczeniowego opracowanego przez producenta konstrukcji firmę ViaCon. Obliczenia wykonano dla sprawdzenia stanu granicznego użytkowania (SGU), stanu granicznego nośności (SGN) i stanu granicznego nośności zmęczeniowej. Warunki obliczeniowe na warunek minimalnego naziomu, momentu zginającego od obciążenia pojazdem, warunku bezpieczeństwa ze względu na uplastycznienie ścianki konstrukcji SGU, sprawdzenie możliwości powstania przegubu plastycznego, sprawdzenie nośności połączeń i wystarczającej sztywności „sztywność montażowa” zostały spełnione.

Z analizy statyczno-wytrzymałościowej wynika, że warunki nośności i stateczności całej konstrukcji zostały zachowane.

Największe naprężenia w konstrukcji stalowej MP 200 wynoszą $\sigma=204,3$ MPa i są mniejsze od dopuszczalnych obliczeniowych $R=235,0$ MPa.

Konstrukcja posadowiona jest na ławach fundamentowych wykonanych z betonu B30 zbrojonego stalą klasy AIIIIN. Z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji fundamentów i ścian wlotowych wynika, że naprężenia obliczeniowe w betonie i stal nie są przekroczone.

8.1.2. Ściany oporowe

Ściany oporowe wykonane będą z jako płytowe żelbetowe monolityczne, kotwione w skarpach wykopu za pomocą kotew gruntowych tzw. „gwoździowani gruntowymi”. W zależności o wysokości ściany w przekroju, jest ona kotwiona w kilku poziomach. Ściany zbudowane są z betonu B30, grubości 30 cm i zbrojone dwoma siatkami z prętów klasy AIIIIN.

Od strony ulicy ściany licowane są okładziną z granitu ostro łupanego.

Zaprojektowano kotwy gruntowe „gwoździe” z żerdzi drażnionych np. typu TITAN o średnicy żerdzi 40/20 mm, z buławami iniekcyjnymi o średnicy 150 mm. Długość żerdzi jest zmienna w zależności od zasięgu klina odłamu. Rozstaw kotew jest zmienny, zależny od wysokości ściany. Przewidziano podwójne zabezpieczenie antykorozyjne żerdzi.

Typowa nośność obliczeniowa żerdzi TITAN 40/20 mm wynosi $H_0=300$ kN. Układ kotew zaprojektowano w ten sposób, żeby nie przekroczyć obliczeniowej nośności żerdzi oraz dopuszczalnej wytrzymałości na zginanie pasma obliczeniowego ściany oporowej.

W zależności od wielkości siły przypadającej na kotwę, długość kotew i buław iniekcyjnych jest zróżnicowana.

Z wykonanej analizy statyczno-wytrzymałościowej wynika, że w całej konstrukcji ścian oporowych warunki stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU są zachowane.

Opracował:


inż. Marcin Jastrzębski

II. Uzgodnienia, pozwolenia uzgodnienia i opinie



Systemy
zabezpieczeń
przeciwpożarowych

Gdańsk 03.03.2009 r.

PROJEKT WYKONANIA ZABEZPIECZENIA OGNIOSCHRONNEGO
KONSTRUKCJI STALOWEJ TUNELU W KARPACZU

Opracował:

mercor SA

inż. Piotr Samojlik
SPECJALISTA
ds. ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

mgr inż. Sławomir Reksć

Uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. 343/Gd/2002

Sprawdził:

Uzgodnił:

RZECZOZNAWCA
ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych

st. bryg. w st. spocz. mgr Kazimierz Boryczewski
upr. KGPSP nr 288/94

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzębski
upr. Nr 105/SZ/08 proj., wyk. mostów i dróg

Mercor SA
ul. Grzegorza z Sanoka 2, 80-408 GDĄŃSK
tel. (0 58) 344 45 55, tel./fax 341 42 45, fax 341 39 85
e-mail: mercor@mercor.com.pl, www.mercor.com.pl
NIP: 584-030-22-14, REGON: 008047521
KRS: 0000217729, Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ
w Gdańsku, VII Wydział Gospodarczy KRS, wysokość
kapitału zakładowego (i wpłaconego): 3 914 633,75 zł

Biuro Handlowe Warszawa
ul. Ptasia 4A
00-138 WARSZAWA
tel. (0 22) 654-26-48 do 55
fax (0 22) 654 26 47

Biuro Handlowe Mikołów
ul. Wyzwolenia 27
43-190 MIKOŁÓW
tel./fax (0 32) 226 25 81+4 w 419
tel. (0 32) 226 52 81

Zakład Produkcyjny
ul. Namysłowska 113
46-081 DOBRZEŃ WIELKI
tel. (0 77) 469 53 85
tel./fax (0 77) 469 57 79



Zakład Badań Ogniwych

02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel. (0-22) 853-34-27
fax (0-22) 847-23-11
e-mail: fire@itb.pl

Warszawa 26.02.2009

MERCOR S.A.
ul. Grzegorza z Sanoka 2
80-408 Gdańsk

NP-543/P/2009/MŁ

„Tunel w Karpaczu”. Opinia techniczna dotycząca odporności ogniowej zabezpieczonej ogniochronnie konstrukcji tunelu.

1. Podstawy formalne

- 1.1. Zlecenie z dnia 16.01.2009.
- 1.2. Umowa NP-543/P/2009/MŁ.

2. Podstawy merytoryczne

- 2.1. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. Nr 63 poz. 735 z 2000 r., Dział VII „Bezpieczeństwo pożarowe”
- 2.2. PN-B-02851-1:1997 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja”.
- 2.3. PN-EN 1991-1-2: 2006 „Eurokod 1: oddziaływania na konstrukcje – Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru”.
- 2.4. PN-EN 1993-1-2: 2007 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji na wypadek pożaru”.
- 2.5. Aprobata Techniczna ITB AT-15-6688/2005 „Zestaw wyrobów do wykonywania izolacji ogniochronnych systemem MCR ISOVERM HCT”.
- 2.6. „Obwodnica Centrum Karpacza. Tunel i ściany oporowe”. Projekt Budowlany. Marcin Jastrzębski.

3. Przedmiot i zakres opinii

Opinia dotyczy odporności ogniowej zabezpieczonej ogniochronnie zestawem wyrobów do wykonywania izolacji ogniochronnych systemem MCR ISOVERM HCT konstrukcji Tunelu Obwodnicy Centrum Karpacza.

4. Opis techniczny

Konstrukcja tunelu o kształcie owalnym, składa się ze stalowych blach falistych o nazwie MULTI PLATE MP 200 o symbolu VBH19. Konstrukcja stalowa ustawiona jest na żelbetowych ławach fundamentowych. Długość tunelu wynosi 100 m.

Parametry konstrukcji tunelu:

- szerokość (bez izolacji ogniochronnej) 11,14 m,
- wysokość całkowita konstrukcji od fundamentów do podniebienia 6,48 m,
- wysokość od nawierzchni ulicy do podniebienia tunelu 5,88 m.

Grubość blachy falistej wynosi 7,0 mm, fale mają rozstaw 200 mm, a wysokość 55 mm. Blachy połączone są na śruby. Blachy faliste wykonuje się ze stali S235JRG2.

Zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Rozporządzenia [2.1] konstrukcja tunelu powinna mieć odporność ogniową nie mniejszą niż 240 minut.

Zabezpieczenie ogniochronne stalowej konstrukcji tunelu zostanie wykonane za pomocą zestawu wyrobów do wykonywania izolacji ogniochronnych systemem MCR ISOVERM HCT objętego aprobatą techniczną ITB AT-15-6688/2005 [2.5]. Minimalna grubość izolacji będzie wynosić 67 mm.

Izolacja z zaprawy MCR ISOVERM HCT zostanie zazbrojona siatką stalową ocynkowaną. Siatka zostanie zamocowana do konstrukcji stalowej tunelu za pomocą gwoździ osadzanych pirotechnicznie lub pneumatycznie o średnicy co najmniej 3 mm lub szpilek stalowych o średnicy co najmniej 2 mm w rozstawie maksimum 50/50 cm.

Nałożona warstwa izolacji ogniochronnej zostanie zabezpieczona przed wpływami atmosferycznymi za pomocą powłoki z farb nawierzchniowych.

Budowę tunelu (przekrój poprzeczny) przedstawiono na Rys. 1 w załączniku nr 1

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzębski
upr. Nr 10515/206 Proj., wyk. maszów i dróg

Poziom wykorzystania nośności stalowej konstrukcji tunelu w warunkach normalnych wynosi 87%. Obliczona temperatura krytyczna stalowej konstrukcji tunelu wynosi 530 °C.

Ocenia się, iż stalowa konstrukcja tunelu zabezpieczona ogniochronnie zgodnie z opisem w p. 4 nie osiągnie temperatury krytycznej w czasie 240 minut pożaru. Zabezpieczona ogniochronnie stalowa konstrukcja tunelu spełnia wymagania 240 minutowej odporności ogniowej określone w § 321 ust. 1 Rozporządzenia [2.1].

Ocena przedstawiona w p. 6 dotyczy wyłącznie zabezpieczonej ogniochronnie stalowej konstrukcji Tunelu Obwodnicy Centrum Karpacza.

mgr inż. Marek Łukomski

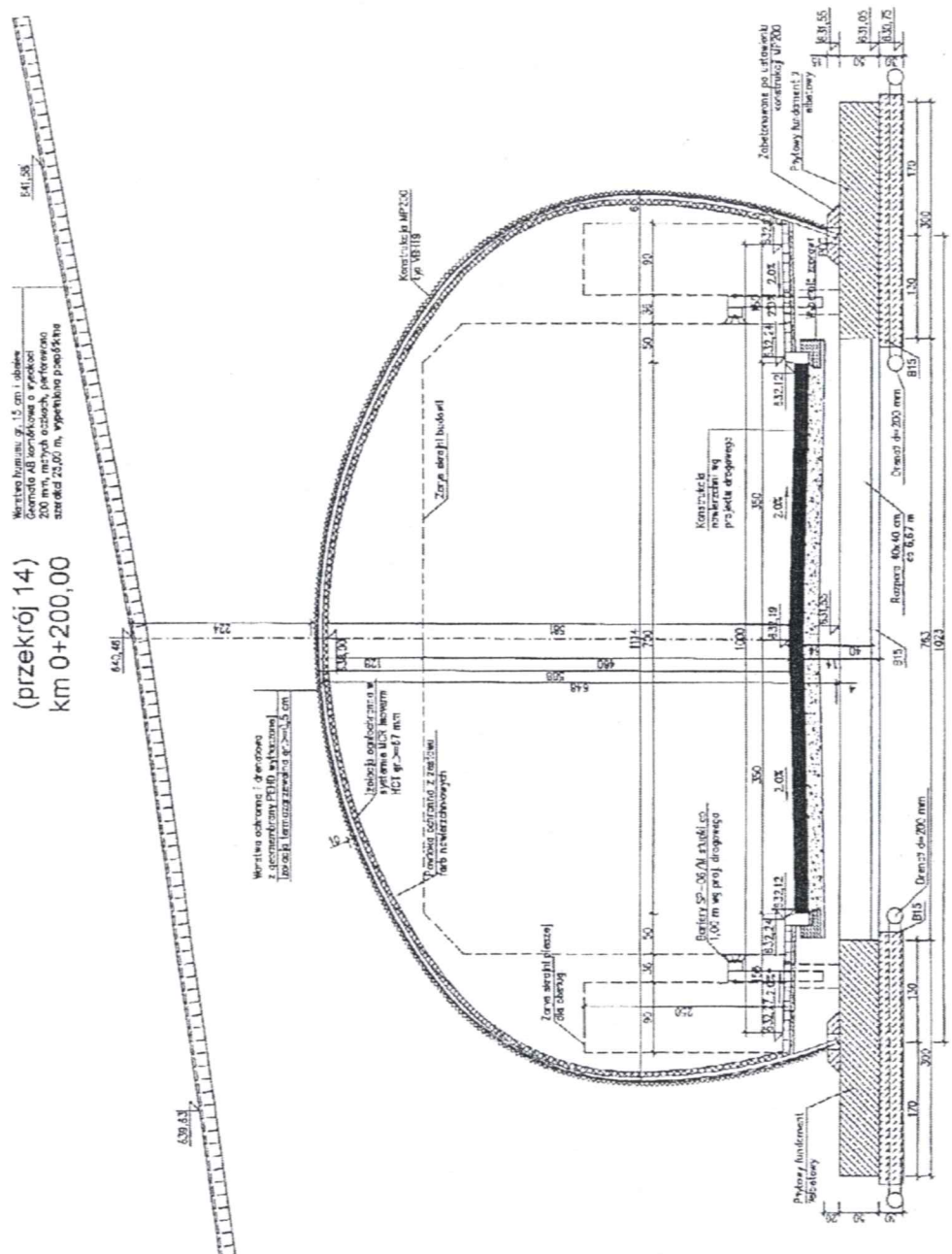
Miroslaw Kosigrek

de Andréi Borzov

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

~~Starszy Projektant~~
inż. Ryszard Jaskółski
upr. Nr 10652/06 proj. - mgr inż. J. G. G.

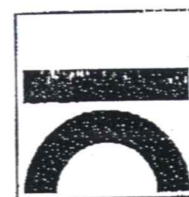
Przekrój poprzeczny tunelu



Rys. 1. Budowa tunelu – przekrój poprzeczny

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jaszczebski
upr. Nr 10852/86 woj. wlk. polsk. i drog.

Pracownia Konstrukcji Mostowych
Zakład Mostów
INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80
tel. 0 22 675 49 83, fax 0 22 811 30 97



Warszawa, 2009-03-13

Mercor S.A.

Dział Zabezpieczeń Konstrukcji Budowlanych

ul. Grzegorza z Sanoka 2
80-408 Gdańsk
tel: (0-58) 341-42-45 w.260
fax: (0-58) 341-39-85

IDM/ TM/ 57/2009

Dotyczy: przydatności systemu natryskowego MCR Isoverm HCT

Opinia Techniczna

Pracownia Konstrukcji Mostowych Zakładu Mostów Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie na podstawie analizy następujących dokumentów:

1. Dokumentacji konstrukcji tunelu (autor Marcin Jastrzębski),
2. Obliczeń wytrzymałościowych (autorzy: Piotr Tomala i Adam Czerpak)
3. Opinii w sprawie odporności ogniowej konstrukcji tunelu po jej zabezpieczeniu – wykonanej przez Instytut Techniki Budowlanej,
4. Aprobaty Technicznej ITB AT 15-6688/2005 Zestaw wyrobów do wykonywania izolacji ognioochronnych systemem MCR ISOVERM HCT.
5. PN-EN-1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – cz 1-2: Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
6. PN-EN-1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – cz 1-2: Obliczanie konstrukcji na wypadek pożaru.

stwierdza, że zabezpieczenie ogniochronne stalowej konstrukcji tunelu wykonane za pomocą zestawu wyrobów systemu MCR ISOVERM HCT o minimalnej grubości 67 mm z warstwą ochronną z powłok z farb nawierzchniowych jest poprawne z punktu widzenia konstrukcji stalowo-gruntowej tunelu.

Opierając się na pozytywnej opinii ITB w sprawie odporności ogniowej przyjętego systemu uznajemy, że proponowany sposób zabezpieczenia może być zastosowany do ochrony konstrukcji Tunelu Obwodnicy Centrum Karpacza.

Kierownik Pracowni
Konstrukcji Mostowych

Prof. zw. dr hab. inż. Marek Łagoda

Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzębski
dok. Nr 10852/08 p.p., wyk. mostow. i dróg



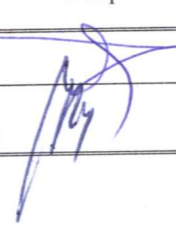
Szczecin, grudzień 2008 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016; z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881 i Nr 93, poz. 888 oświadczam, że projekt budowlany:

***Budowa ul. Parkowej w Karpaczu.
Część: Branża mostowa. Tunel i ściany oporowe.***

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Imię i nazwisko	Funkcja	Zakres opracowania Branża	Nr uprawnień	Podpis
inż. Ryszard Jastrzębski	Projektant	Projekt architektoniczno- budowlany tunelu i ścian oporowych	106/Sz/86	
inż. Jan Szyszko	Sprawdzający		KBU1a- 2126/64/66	

Nr ewid. 106/Sz/86

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7 oraz § 13 ust. 1 pkt. 3
lit. c rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel JASTRZEBSKI Ryszard

inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 11 maja 1947 r. w Szczecinie

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej w zakresie mostów

oraz jest upoważniony do:

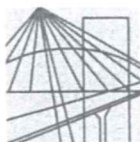
- 1/ sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejazdów komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowli oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejazdów komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli



(pieczęć okrągła)

mgr inż. architekt Florian Czysowski

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzebski
upr. Nr 1005205 Pol. wyk. mostów i dróg



ZACHODNIOPOMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
70-656 Szczecin, ul. Energetyków 9
tel./fax: (091) 462-44-40; (091) 489 8410÷12
www.zap.home.pl e-mail: zap@home.pl

Sz. P.
JASTRZĘBSKI Ryszard
ul. Beżowa 29/4
70-781 SZCZECIN

ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **JASTRZĘBSKI Ryszard**, kod identyfikacyjny **ZAP/BM/0358/01**, zamieszkały(a)
70-781 SZCZECIN ul. Beżowa 29/4, jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-01-01**
do dnia: **2008-12-31**

Szczecin, dnia 2007-11-22



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Rady Okręgowej

[Signature]
mgr inż. Mieczysław Oltarzewski

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzębski
upr. Nr 10036/05 p.i., wyk. mostów i dróg



Warszawa, dnia 13 kwietnia 1966 r.

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

MINISTER KOMUNIKACJI

Nr KBULa-2126/64/66

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 14 i § 18 zarządzenia nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym w zakresie komunikacji (Dziennik Budownictwa nr 23, poz. 73)

Obywatel inż. Jan S z y s z k o syn Stanisława
urodzony dnia 13 stycznia 1929 roku w Szyłkach woj. Wilno

o t r z y m u j e

w specjalności mostów drogowych
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi łącznie, w zakresie drogowych obiektów budowlanych
wymienionych w § 3 ust. 2 pkt 2 zarządzenia nr 195 Ministra
Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r.



24. MINISTER KOMUNIKACJI
DYREKTOR DEPARTAMENTU

inż. Z. Paszkowski

ZA ZGODNOŚĆ
ZORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jaszczebski
opz. Nr 10563 z 1966 r. (proj., wyk. mostów i dróg)



ZACHODNIOPOMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
70-656 Szczecin, ul. Energetyków 9
tel./fax: (091) 462-44-40; (091) 489 8410÷12
www.zap.home.pl e-mail: zap@home.pl



Sz. P.
SZYSZKO Jan
ul. Małopolska 49/5
70-514 SZCZECIN

ZAŚWIADCZENIE

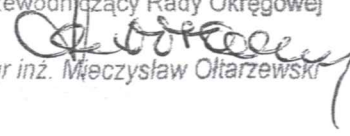
Pan(i) **SZYSZKO Jan**, kod identyfikacyjny **ZAP/BM/1900/01**, zamieszkały(a) 70-514 SZCZECIN ul. Małopolska 49/5, jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-01-01**
do dnia: **2008-12-31**

Szczecin, dnia 2007-12-06



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Rady Okręgowej


mgr inż. Mieczysław Oltarzewski

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Starszy Projektant
inż. Ryszard Jastrzebski
upr. Nr 10564/06 dr. inż. wst. budowl. i drog.

III. Rysunki