

Niestandardowe rozwiązanie na przykładzie budowy wiaduktu w Krzeszowicach

mgr inż. Artur Jaroń
Zakład Robót Inżynieryjnych Henryk Chrobok
i Hubert Chrobok Sp.J.



Fot. 2. | Wiertnica Vermeer D16x20 podczas montażu ściągów metodą HDD



Fot. 1. | Zabezpieczenie wykopu o głębokości ponad 11m – oś B

W Krzeszowicach w Małopolsce na trasie Kraków–Katowice zbudowano nowy wiadukt nad linią PKP. W trakcie prac niezbędne okazało się zastosowanie różnych technologii, zarówno w zakresie pograżania grodzic, jak i podparcia pośredniego

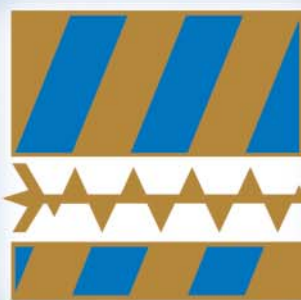
Wiosną 2010 r. Zakład Robót Inżynieryjnych Henryk Chrobok i Hubert Chrobok sp. j. przystąpił do realizacji kolejnego projektu we współpracy z firmą Mota-Engil w ramach budowy wiaduktu w ciągu DK79 w Krzeszowicach nad linią PKP relacji Ząbkowice – Kraków. W zakres prac dla całego zadania wchodziła rozbiórka starego wiaduktu, budowa nowego obiektu o długości około 162 m i konstrukcji rusztu stalowego dwubelkowego, przebudowa infrastruktury (teletechnika, wodociągi, gaz), budowa łącznicy, budowa dróg dojazdowych oraz przebudowa ul. Krakowskiej [1]. Ze względu na natężenie ruchu na DK79 podjęto decyzję o utrzymaniu ruchu na starym wiadukcie do momentu wybudowania nowego. Z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo obu estakad, konieczne było zabezpieczenie starego nasypu na czas budowy podpór nowego obiektu według projektu, który na zlecenie ZRI CHROBOK przygotowało Biuro – Konstruktor Jan Jasica i Bartosz Mrówka z Krakowa.

Decyzję o budowie nowego wiaduktu podjęto w związku z dużym natężeniem ruchu tranzytowego na trasie Kraków – Katowice oraz bardzo złym stanem technicznym istniejącego obiektu. Stara konstrukcja prowadzona była w dwóch kontrlukach o nienormalnych wartościach promieni, a odcinki dojazdowe występowały na kilkumetrowych nasypach, wymuszonych koniecznością dociążenia jej do wiaduktu nad linią kolejową. Takie rozwiązanie znacznie utrudniało realizację obsługi terenów sąsiednich, znajdujących się znacznie poniżej poziomu jezdni. Nowy obiekt zaprojektowano na dwóch przyczółkach oraz trzech podporach pośrednich, posadowionych na palach wielkośrednicowych.

W odpowiedzi na zapytanie firmy Mota-Engil, ZRI CHROBOK przeprowadził szereg analiz możliwości zabezpieczenia istniejącego nasypu na czas budowy nowego wiaduktu, który wstępnie szacowano na okres około 13 miesięcy. Teren projektowanego wiaduktu geologicznie zlokalizowany jest w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. Przypowierzchniową część podłoża stanowią nasypy nie spełniające wymagań budowlanych, a w wyrobiskach wykonanych w obrębie jezdni – nasypy konstrukcyjne korpusu drogowego. Wraz ze wzrostem głębokości wyraźnie zwiększało się zagęszczenie gruntów. Pod warstwami nasypów zalegały grunty o charakterze spoistym (gliny przewarstwione piaskiem gliniastym, gliny pylaste), o stanie gruntu plastycznym i twardoplastycznym. Poniżej tych warstw znajdują się grunty wodonośne średniozagęszczone (piaski drobne oraz żwiry). Głębiej zalegają grunty ilaste miocenu w sposób płynny, wraz z głębokością przechodzące od stanu twardoplastycznego do zwałowego (iły) [2]. W pierwotnej koncepcji założono zabezpieczenie każdej z podpór indywidualnie, jednak ze względu na gabaryty poszczególnych komór, które musiały być dostosowane do poruszania się wiertnicy do pali wielkośrednicowych oraz fakt, że nasyp był wyprofilowany „po łuku”, zrezygnowano z tej koncepcji na korzyść zabezpieczenia liniowego wzdłuż nasypu, z wykorzystaniem systemowych kotew. Ze względu na głębokość wykopu, która w najgłębszych miejscach przekraczała 11 m (fot. 1, rys. 1.), w wyniku analizy statycznej otrzymaliśmy koncepcje z zastosowaniem kotew aż w trzech rzędach przy zastosowaniu grodziec GUI6-400. Biorąc pod uwagę czas potrzebny na związanie zaczynu przed sprężeniem kotew, który wynosi około 2 tygodnie, łączny czas oczekiwania na samo sprężenie kotew wynosiłby dodatkowo 6 tygodni, nie wspominając o czasie samego wykonawstwa. Ze względu na przyjęty harmonogram nie było to możliwe do zaakceptowania przez Zamawiającego.

Podstawowym założeniem było utrzymanie ciągłości ruchu podczas prowadzenia robót, a także kombinacja najniższej ceny oraz najkrótszego czasu realizacji. Odpowiedzią na te założenia okazała się możliwość zastosowania różnych technologii, zarówno w zakresie pograżania grodziec, jak i podparcia pośredniego. Inspiracją do przyjętego rozwiązania okazała się budowa największego polskiego węzła komunikacyjnego – Węzeł Sośnica w Gliwicach (skrzyżowanie autostrad A1, A4 i DK44 – fot. 4.), gdzie ZRI CHROBOK brał udział w projektowaniu i wykonaniu szeregu zabezpieczeń wykopów. O niektórych z nich pisaliśmy już na łamach „Geoinżynierii” (03/2009 [22]).

Pograżanie grodziec przy użyciu żurawia samojezdnego oraz wydajnych wibromłotów o wysokiej częstotliwości drgań typu ICE 28 RF umożliwiło elastyczne usytuowanie sprzętu, na bieżąco dostosowywane do panującej sytuacji na budowie. Zastosowanie odpowiednich dźwigów pozwoliło na pograżanie grodziec z poziomu podstawy nasypu w kierunku równoległym, nie tamując ruchu na nasypie. Do utrzymania ciągłości ruchu oraz przyspieszenia robót przyczyniło się również zastosowanie technologii



www.firma-chrobok.pl

Wzmocnienia gruntu



- iniekcja jet-grouting
- pale CFA
- kolumny DSM
- pale VIBREX
- pale przemieszaniowe
- kolumny żwirowe
- mikropale
- kotwy gruntowe
- gwoździe gruntowe



Inżynieria bezwykopowa



- przeciski
- mikrotuneling
- przewiertki sterowane
- czyszczenie i cementowanie istniejących rurociągów
- relining
- kraking



Zabezpieczenia wykopów



- ścianki z grodziec stalowych
- ścianki berlińskie
- wbijanie rur i kształtowników stalowych

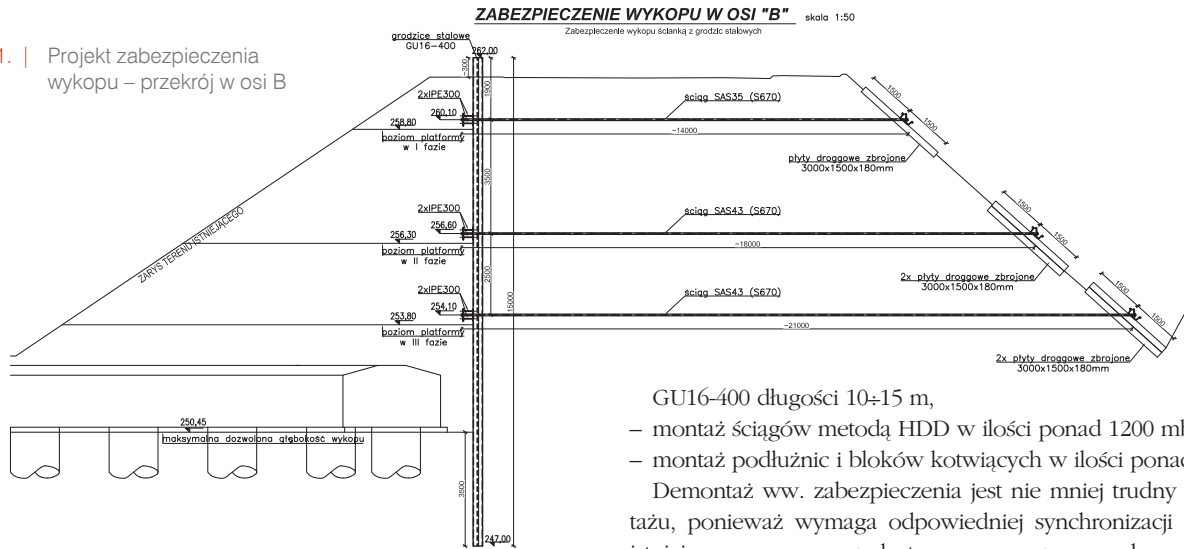


Zakład Robót Inżynierskich Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Gościńska 101, woj. śląskie

tel.: +48 32 218 90 00, fax: +48 32 328 92 91, info@firma-chrobok.pl

Rys. 1. | Projekt zabezpieczenia wykopu – przekrój w osi B



przewiertu sterowanego (HDD) do montażu ściągnięć w nasypie z zastosowaniem niewielkiej wiertnicy Vermeer D16x20 (fot. 2.). Technologia ta okazała się alternatywą dla systemowych kotew gruntowych, ponieważ umożliwiła szybkie wiercenie oraz wyeliminowała konieczność oczekiwania na związanie zaczynu, który – przypomnijmy – wynosi około 2 tygodnie. Dla realizacji tego zadania zastosowano ściągi typu SAS 670/800 o średnicach 35 i 43 mm, które z jednej strony zostały zwieńczone kleszczami w postaci podwójnego kształtownika IPE300, a z drugiej strony nasypu płytami drogowymi i specjalnie przygotowanymi blokami kotwiącymi (fot. 3.). Rozwiązanie to umożliwiło potokowe prowadzenie prac odpowiednio zsynchronizowane z robotami ziemnymi, co maksymalnie przyspieszyło roboty związane z zabezpieczeniem istniejącego nasypu. Po wykonaniu kompleksowego zabezpieczenia ZRI CHROBOK umożliwił zleceniodawcy bezkolizyjne prowadzenie dalszych robót ziemnych i fundamentowych. Zabezpieczenie w Krzeszowicach można było zobaczyć w okresie od czerwca 2010 r. W dniu pisania niniejszego artykułu ZRI CHROBOK przystępuje do demontażu obudowy, a zleceniodawca jest w trakcie robót rozbiórkowych starego wiaduktu.

W ramach budowy nowego wiaduktu w Krzeszowicach firma wykonała zabezpieczenie wykopu na dwóch odcinkach w następującej charakterystyce:
– łączna długość zabezpieczenia to ponad 140 mb, grodzice

GU16-400 długości 10÷15 m,

- montaż ściągnięć metodą HDD w ilości ponad 1200 mb,
- montaż podłużnic i bloków kotwiących w ilości ponad 60 t.

Demontaż ww. zabezpieczenia jest nie mniej trudny od montażu, ponieważ wymaga odpowiedniej synchronizacji rozbiórki istniejącego nasypu oraz dostosowanego czasowo demontażu poszczególnych ściągnięć i podłużnic, a na końcu grodzic stalowych – przy zachowaniu ostrożności względem nowego wiaduktu.

Realizacja budowy nowego wiaduktu w Krzeszowicach pokazała jak ważne jest, aby specjalistyczna firma zajmująca się m.in. zabezpieczeniami wykopów dysponowała różnorodnym sprzętem i technologiami umożliwiającymi zastosowanie niestandardowych rozwiązań ułatwiających wykonanie zadania według oczekiwań zamawiającego, tj. szybko i tanio. Połączenie doświadczeń z zakresu pograżania grodzic oraz technologii bezwykopowych zaowocowało maksymalną optymalizacją zadania przede wszystkim pod kątem tempa prowadzenia robót. Na łamach niniejszego artykułu pragniemy podziękować zleceniodawcy, firmie Mota-Engil za współpracę zarówno na etapie projektowania, jak i wykonawstwa, oraz pracowni Biuro – Konstruktor Jan Jasica i Bartosz Mrówka z Krakowa.

LITERATURA

- [1] www.gddkia.gov.pl
- [2] Dokumentacja Projektowa, Katowice czerwiec 2009, Autostrada II sp. z o. o.
- [3] Projekt technologiczny umocnienia wykopu dla budowy wiaduktu nad torami w miejscowości Krzeszowice w km 365+917 w ciągu DK nr 79, Kraków maj 2009, Biuro – Konstruktor Jan Jasica i Bartosz Mrówka



Fot. 3. | Bloki kotwiące na płytach drogowych



Fot. 4. | Montaż ściągnięć metodą HDD na Węzle Sośnica (2008 r.)