

Gigantyczny reaktor do syntezy mocznika ustawiony w puławskich „Azotach”

Operacja inżynierska na medal

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

Reaktor waży – bagatela – 300 ton, ma 42 metry długości i 2,5 m średnicy. Ponieważ transport samochodowy był wykluczony ze względu na gabaryty i ciężar, pozostawał transport kolejowy na całej trasie z Gdańska. Do Puław ładunek miał jechać po torach szlakowych, następnie po torach zakładowych i ostatni odcinek po specjalnie do tego celu zbudowanym torze tymczasowym. Projekt toru tymczasowego, na podstawie planu sytuacyjnego i rysunków transportowych, sporządzili specjaliści drogowiec i geodeta.

Historia Zakładów Azotowych w Puławach – firmy, która zajmuje 40. miejsce na liście największych przedsiębiorstw „Gazety Bankowej” – zaczęła się w roku 1961. Obecnie Azoty są jednoosobową spółką skarbu państwa. To największa w Polsce i trzecia w Europie fabryka nawozów azotowych. Nawozy i chemikalia sprzedawane są do przeszło 60 krajów, m.in. Stanów Zjednoczonych, Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii, Brazylii oraz Chin. Zakłady są pierwszym krajowym producentem nawozów sztucznych, który uzyskał certyfikat systemów zapewniania jakości według międzynarodowych norm ISO 9002. Po latach bezwzględnej eksploatacji środowiska coraz większą wagę przykłada się do działań

na rzecz jego ochrony. W stosunku do roku 1985 emisję pyłów zmniejszono o 80%, emisję gazów o 60%, a zrzut ścieków – o 70%. Pomimo dużej determinacji nie udało się jednak zakładom opuścić tzw. listy 80.

Największe realizowane obecnie w Zakładach Azotowych „Puławy” przedsięwzięcie to modernizacja wytwórni mocznika. Koszt inwestycji szacowany jest na 180 mln zł. Ma ona duże znaczenie dla poprawy jakości produkcji i ochrony środowiska. Nowa energooszczędna instalacja będzie spalać mniej węgla i dzięki temu emitować mniej pyłów i gazów. W lipcu rozpoczęto montaż reaktora syntezy mocznika, który stanowi uzu-

pełnienie 130-metrowej wieży granulacyjnej wybudowanej zaledwie trzy lata temu. Reaktor waży – bagatela – 300 ton, ma 42 metry długości i 2,5 m średnicy. Ściany jego mają ponad 10 cm grubości i wewnątrz pokryte są 10-milimetrową warstwą kwasoodpornej szwedzkiej stali. Reaktor – największy w Polsce i jeden z największych w świecie – zbudowany został przez hiszpańską firmę Mecanica De la Pena z Bilbao. Jeszcze w Hiszpanii, w obecności fachowców z „Azotów”, kolos został przecięty na dwie części – 100 i 200 ton, ponieważ inaczej nie dałoby się go przywieźć do Polski. Do Gdańska przyplłynął na wynajętym w Hiszpanii, przystosowanym do przewożenia takich ładunków, statku Cupari. W porcie pływający dźwig przełożył części reaktora na wagony specjalnie wypożyczone z Niemiec. W Puławach do rozładunku zbudowano bocznice wiodącą do miejsca przeznaczenia. Reaktor podniesiony został przez sprowadzony z Holandii dźwig, unoszący ładunki do 350 ton. Podwozie dźwigu przyjechało do Puław na własnych kołach, ale osprzęt do niego wiozł



Rys. 1. Szkic przebiegu tymczasowego toru montażowego

18 TIR-ów... Holenderskiemu dźwigowi towarzyszył m.in. polski hydrauliczny Kruk (choć największy w kraju – unosi „zaledwie” 100 ton). W Puławach części reaktora połączył Mostostal.

Wróćmy jednak do momentu, kiedy zapadła decyzja o sprowadzeniu reaktora. Ponieważ transport samochodowy był wykluczony ze względu na gabaryty i ciężar, pozostawał transport kolejowy na całej trasie z Gdańska. Do Puław ładunek miał jechać po torach szlakowych, następnie po torach zakładowych i ostatni odcinek po specjalnie do tego celu zbudowanym torze tymczasowym. Przedsiębiorstwo Projektowania, Modernizacji i Rozwoju ZA Puławy (PROZAP) otrzymało więc z Działu Inwestycji i Rozwoju ZA zlecenie na projekt bocznic montażowej, służącej do przewiezienia reaktora. Zadanie polegało na zaprojektowaniu toru, począwszy od toru rozładunkowego zakończonego kozłem oporowym aż do miejsca przeznaczenia (patrz rys.1). Sytuacyjnie i wysokościowo nowy tor należało nawiązać do toru istniejącego i ominąć wszystkie przeszkody w gęsto zainwestowanym terenie. Przeszkody te to m.in. budynki, instalacje oraz most transportowy przebiegający nad planowanym torem. Dróg, które przecinał tor, nie można było zamknąć ze względów pożarowych i ciągłej obsługi wydziałów produkcyjnych. Odcinek toru, na którym miały stać wózki transportowe w momencie rozładunku, musiał być wybudowany w poziomie. Na sam koniec toru ładunek nie mógł wjechać, ponieważ pod powierzchnią ziemi znajdowały się urządzenia, które mogłyby nie wytrzymać takiego nacisku (odcinek ten mógł być jedynie miejscem postoju pustych wózków). Dodatkowe ograniczenia wiązały się z ogromnymi rozmiarami dźwigów i przestrzenią niezbędną do podniesienia ładunku. Bocznicą zaraz po ustawieniu reaktora miała zostać zlikwidowana.

Podstawę projektu stanowił plan sytuacyjny w skali 1:250 oraz rysunki transportowe. Pomimo że ze szkiców polowych tworzona jest obecnie mapa numeryczna terenu zakładów (na przestrzeni blisko 40 lat powstało kilkanaście tysięcy szkiców, a ciągle zmiany sprawiają, że redakcja mapy jest niezmiernie skomplikowana), do tego zadania wykonano nowy pomiar w terenie. Dwóch niezależnych wykonawców zamierzyło przeszkody w różnym czasie. Odchyłki przekraczające 1 cm zostały następnie wyjaśnione.

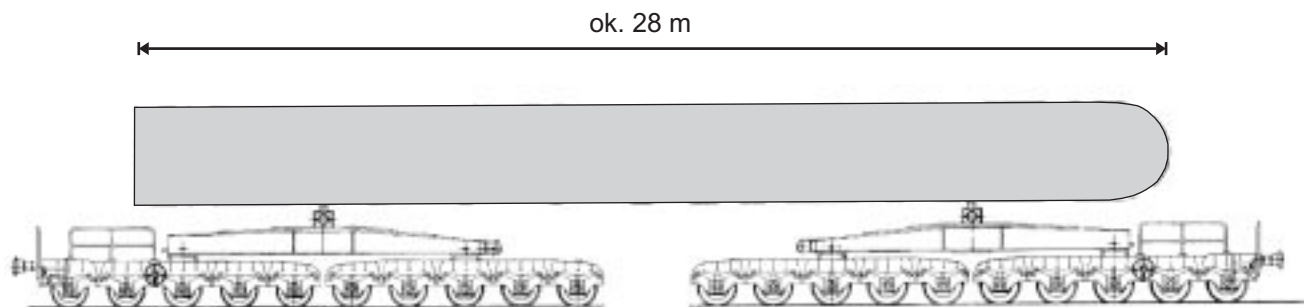
Drugi ważny element przy projektowaniu stanowiły rysunki transportowe: przekroje podłużne (wzdłuż torów) wózków transportowych i całego ładunku z zaznaczonymi miejscami podparcia i wymiarami oraz przekroje poprzeczne z informacją, jak daleko od osi znajdują się najbardziej wystające części reaktora. Ciekawe, że podłużna oś ładunku pokrywała się co do 0,5 cm z osią wózków. Cała instalacja składa się z 6 oddzielnych elementów, z których każdy przyjechał na wózkach innego rodzaju, dostosowanych do ciężaru i kształtu ładunku. Główna część reaktora leżała na dwóch wózkach, które nie były ze sobą połączone (patrz rys. 2). W tym przypadku każdy z wózków miał 10 osi – 20 kół. Liczba osi dostosowana była do ciężaru w ten sposób, by obciążenie szyn nie przekraczało normalnego obciążenia na szlaku.

Projekt, na podstawie planu sytuacyjnego i rysunków transportowych, sporządzili specjalista drogowiec i geodeta. Tor został zaprojektowany komputerowo z wykorzystaniem programu AutoCAD.v12. Narzucony został minimalny promień łuku $R=80$ m. Na łukach nie zaprojektowano przechyłki (z powodu niemal zerowej prędkości przetaczanego ładunku), jedynie poszerzenie toru. Na drogach zaplanowano przejazdy pro-

wizoryczne, tak aby wzdłuż dróg odbywał się normalny ruch. Ładunek miał mijać najbliższe przeszkody w odległości zaledwie kilkunastu centymetrów. Projekt podlegał przeróbkom, ponieważ Mostostal wielokrotnie zmieniał warunki, dostosowując je do potrzeb dźwigów (zmieniały się plany dotyczące wypożyczenia dźwigów). W związku z tym oś toru była odsuwana od reaktora począwszy od wartości 12 m aż do 14,5 m. Zastniała nawet potrzeba wycięcia części podkładów toru transportowego, aby umożliwić ustawienie dźwigu dające mu jak największe pole manewru (holenderski dźwig stał na czterech łąkach, a każda z nich o wymiarach ok. 1 m x 1 m opierała się na stalowych podkładach o wymiarach 2 m x 5 m).

Wytyczenie toru wykonało OPGK w Lublinie Zakład Terenowy z Puław, firma geodezyjna związana z Zakładami Azotowymi od początku ich istnienia. Po ułożeniu tor został zinwentaryzowany, dokonano stosownych poprawek i po raz drugi wykonano inwentaryzację. Wyniki okazały się zgodne z projektem. Reaktor został ustawiony przez dźwigi na wcześniej przygotowanej „spółnicy”, posadowionej na fundamencie wzniesionym z dokładnością niwelacji precyzyjnej. Podczas pionowania „rury” konieczne okazały się 2-milimetrowe podkładki. Osiadanie fundamentu badane po założeniu pierwszej i drugiej części reaktora okazało się równomierne. Spawanie obydwu tych części odbywało się na wysokości ok. 30 m, a jakość spawu sprawdzano promieniami Rentgena.

Cały montaż trwał kilka dni i zakończył się pełnym sukcesem. Na ten sukces złożyła się praca wielu fachowców z różnych branż, w tym geodetów. To niezwykle przedsięwzięcie dowodzi, że jednak Polak potrafi. ■



Rys. 2. Wózki transportowe wraz z ładunkiem – największa część reaktora umieszczona na dwóch nie połączonych ze sobą wózkach