MAGAZYN GEOINFORMACYJNY

GEODETA

CZERWIEC 2017

NR 6 (265) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059
CENA 29,16 ZŁ (w tym 8% VAT)



POMIAROWY ZAWRÓT GŁOWY

▶ Dzika droga: Bogdan Grzechnik o skutkach modernizacji EGiB s. 18
▶ Jak wyceniać, co wyceniać – pisze sędzia Magdalena Durzyńska s. 24
▶ Laserowy ekspres, czyli mobilne skanowanie torów s. 40

Pomiarowy zawrót

Lech Coaster – podstawowe parametry	
długość toru	908 m
wysokość	40 m
maks. prędkość	95 km/h
liczba inwersji	4
czas przejazdu	104 sekundy
producent	Vekoma



Od dwóch lat Śląskie Wesołe Miasteczko w Chorzowie zmienia swoje oblicze. Główną atrakcją modernizowanego parku rozrywki będzie niewątpliwie Lech Coaster – największy rollercoaster (kolejka górska) w Europie Środkowo-Wschodniej. O geodezyjnej obsłudze tego otwieranego na początku lipca obiektu opowiadają geodeci z firm Georef oraz Geo-Surveying.

głowy

Fot. Grzegorz Kośmider (Kosmodron Photography)

Damian Czekaj

Legendię – bo tak od bieżącego roku brzmi oficjalna nazwa Śląskiego Wesołego Miasteczka (ŚWM) – odwiedzam 8 maja, przeszło tydzień po uroczystej inauguracji sezonu 2017. Tego dnia 26-hektarowy park rozrywki jest zamknięty dla zwiedzających, jednak nie opustoszały. Niemal na każdym kroku spotykam grupy pracowników – bu-



Fot. Damian Czekaj

Tomasz Ciążyński, Georef



Wojciech Śliwonik, Geo-Surveying



Fot. Aarsleff

Przygotowywanie platformy roboczej pod budowę Lech Coastera – lato 2016 r.

dowlańców, montażystów czy ekipy porządkowe. Koparki i spychacze, wykopy i rusztowania obok kolorowych karuzel i bajkowych domków, warkot silników i wizg wiertarek – na początku maja Legendia to w dalszym ciągu plac budowy.

– Kilka miesięcy temu to był dopiero księżyc – śmieje się **Tomasz Ciążyński**, jeden z geodetów oprowadzających mnie po wesołym miasteczku. Gliwicka firma Georef, której jest właścicielem, odpowiada za większość prac geodezyjnych realizowanych na terenie parku rozrywki. Natomiast geodezyjną obsługę budowy rollercoastera na zlecenie generalnego wykonawcy Aarsleff Sp. z o.o. prowadziła firma Geo-Surveying z Żor.

Od kiedy na początku 2015 roku Śląskie Wesołe Miasteczko przejęła słowacka firma Tatry Mountain Resorts (TMR), dzieje się tu naprawdę wiele. Powstają nowe bramy wejściowe, budynki z kasami i sklepami, biuro obsługi klienta, restauracja, kawiarnia i kilka małych punktów gastronomicznych. Wymieniane są sieci uzbrojenia terenu i nawierzchnia deptaków, wykonuje się nasadzenia zieleni. Dotychczasowe i nowe atrakcje łączone są w strefy tematyczne. Chorzowski lunapark z wesołego miasteczka zmienia się w Legendię – park tematyczny bazujący na legendach, podaniach i baśniach z różnych stron Polski i świata.

Z rąk polskich do słowackich

Historia chorzowskiego lunaparku – najstarszego w naszym kraju – sięga lat 50. ubiegłego wieku. Wtedy to na terenie ówczesnego Wojewódzkiego Parku Kultury i Wypoczynku (obecnie Park Śląski) w sąsiedztwie Śląskiego Ogrodu Zoologicznego i tuż przy granicy z Katowicami postanowiono stworzyć centrum rozrywki dla mieszkańców regionu. Budowa wesołego miasteczka ruszyła w 1956 r., a już trzy lata później – po zakończeniu części prac – lunapark odwiedzili pierwsi goście.

Przez następne dekady wesołe miasteczko zyskiwało kolejne atrakcje. Najpopularniejsze z nich to:

- Samoloty Duże (obecnie Dream Flight Airlines) – największa karuzela, która działa od początku istnienia lunaparku. Zawieszone na 45-metrowej wieży samoloty latają z prędkością dochodzącą do 55 km/h, a podniebny lot trwa blisko 5 minut.
- Diabelski Młyn (Legendia Flower) – w lunaparku od 1985 roku. Największa rodzinna karuzela w Polsce mieszcząca 216 osób w 36 tęczowych gondolach. Z wysokości 40 metrów nad ziemią można spoglądać na malowniczy krajobraz Parku Śląskiego.
- Rollercoaster Tornado – pierwsza w Polsce kolejka górska z inwersjami i jedyny rollercoaster z podwójną pętlą. Ma 21 metrów wysokości, a przejażdż-



Fot. Wojciech Sliwonik

Prace fundamentowe na budowie rollercoastera – jesień 2016 r.



Fot. NOVOMO Michał Dziąbek



Fot. Damian Czekaj

Tory kolejki górskiej – I połowa maja 2017 r. i luty 2017 r. (fot. powyżej)

ka trwa ponad minutę. W wesołym miasteczku został zamontowany w 2007 r.

Do 2015 r. lunaparkiem zarządzała spółka Wojewódzki Park Kultury i Wypoczynku im. gen. Jerzego Ziętka, należąca do samorządu województwa śląskiego. Słowacka firma Tatry Mountain Resorts, nabywając 75% udziałów Śląskiego Wesołego Miasteczka i kontrolę zarządczą, zobowiązała się w ciągu kolejnych pięciu lat zainwestować w modernizację ŚWM 120 mln zł. Spółka zza naszej południowej granicy to największy podmiot w dziedzinie turystyki w Europie Środkowo-Wschodniej. Jest właścicielem oraz prowadzi ośrodki górskie, parki rozrywki, hotele, restauracje i sklepy, a także oferuje usługi sportowe. W Polsce jest udziałowcem – oprócz chorzowskiego parku rozrywki – m.in. Szczyrkowskiego Ośrodka Narciarskiego.

Przygrywka

Georef ze Śląskim Wesołym Miasteczkiem związany jest od kilku lat. Zanim jednak na scenę wkroczyli Słowacy, chorzowski lunapark nie był źródłem zbyt wielu zleceń. Do głównych zadań gliwickiej firmy należało wykonywanie drobnych prac geodezyjnych związanych z bieżącą modernizacją infrastruktury i zmianami w zagospodarowaniu terenu.

Firma Tatry Mountain Resorts po przejęciu zarządu nad Śląskim Wesołym Miasteczkiem kontynuuje współpracę z Georefem i podpisała nową umowę na geodezyjną obsługę parku rozrywki. Poważne zlecenia zaczęły napływać przed inauguracją sezonu 2016, kiedy to dla zwiedzających została otwarta pierwsza (z zaplanowanych sześciu) strefa tematyczna Magical Mountains z nowym obiektem Diamond River. Atrakcja stylizowana na kopalnię diamentów, nad którą czuwa legendarny Skarbnik, to tor imitujący magiczną górską rzekę, na trasie której do pokonania są zjazdy pod kątem 60° z dwóch wież o wysokościach 8 i 12 metrów. Przejazd 12-osobową łodzią trwa prawie 10 minut. Do zadań geodetów przy budowie Diamond River należała m.in. obsługa robót palowych, betonowania czy montażu konstrukcji stalowych i elementów toru. – Wszystkie te prace dawały jednak dopiero przedsmak tego, co miało nas czekać w następnym roku – podkreśla Tomasz Ciążyński.

Przed sezonem 2017 Georef po raz pierwszy wykonywał cykliczne pomiary wybranych obiektów, niezbędne do uzyskania stosownych pozwoleń na dalszą eksploatację atrakcji Śląskiego Wesołego Miasteczka. – Sporządziliśmy operaty z wynikami niwelacji reperów zainstalowanych na trzech obiektach: Legendia Flower, Dream Flight Airlines oraz Rollercoaster Tornado. Ponadto badaliśmy pionowość Legendia Flower oraz Dream Flight Airlines, a w przypadku Tornada – rozstaw belek podwalinowych – tłumaczy Tomasz Ciążyński, szef Georefu. – W tym roku chcemy jeszcze założyć sieć niwelacyjną oraz nowe repery na wszystkich dużych obiektach, a także wykonać dla nich pomiary zerowe. Na razie jesteśmy po pierwszych rozmowach z inwestorem w tej sprawie – dodaje.



Fragment Śląskiego Wesołego Miasteczka w lutym 2017 r. W centrum – plac budowy Lech Coastera, po prawej – gotowa Diamond River

Sezon 2017 przyniósł mnóstwo dalszych zmian w ŚWM. Park zyskał kolejne strefy tematyczne: Magical Village, Valley of Dreams i Magical Forest, a także nowe atrakcje. Największa z nich – Lech Coaster – już od kilku miesięcy góruje nad Legendią. Choć pierwsi turyści wsiądą do wagoników dopiero na początku lipca, tor jest gotowy i całkowicie przejezdny. Na 2018 rok przewidziane są kolejne inwestycje, a także budowa nowej strefy Adventure Valley.

Gwóźdź programu

Lech Coaster – największa i najdłuższa kolejka górska w tej części Europy – nazwą i wyglądem nawiązuje do legendy o Lechu, mitycznym pierwszym władcy Polski. Aby odwiedzający mogli poczuć atmosferę tych legendarnych czasów, zabudowania wokół kolejki stylizowane są na słowiański gród. Obiekt powstaje na brzegu jeziora znajdującego się w samym centrum miasteczka. Jego producentem jest holenderska firma Vekoma – światowy potentat w projektowaniu i budowie rollercoasterów, który na swoim koncie ma ich ponad 300.

Prace nad chorzowską kolejką ruszyły w lipcu 2016 roku. Generalnym wykonawcą robót ziemnych, palowych i fundamentowych i zarazem zleceniodawcą geodezyjnej obsługi budowy Lech Coastera była firma Aarsleff (posiadająca swoją główną siedzibę w Danii). Geodezyjną obsługę prac związanych z budową rollercoastera zapewniała firma Geo-Surveying z Żor. – My przy budowie fundamentów prowadziliśmy nadzór inwestorski – tłumaczy Tomasz Ciążyński. – Nadzorowaliśmy założenie osnowy realizacyjnej, mieliśmy wpływ na wybór metody tyczenia marek [stalowych elementów definiujących położenie toru kolejki – red.], a także kontrolowaliśmy ich posadowienie – dodaje szef Georefu.

Skąd taka decyzja TMR i obecność dwóch niezależnych firm geodezyjnych na placu budowy? – Inwestor bał się konsekwencji ewentualnego błędu podczas prac fundamentowych – wyjaśnia Tomasz Ciążyński.

– Wszyscy jesteśmy ludźmi i przy tak dużych inwestycjach, gdzie w grę wchodzą ogromne pieniądze, niezależna kontrola jest naprawdę ważna – podkreśla **Wojciech Śliwonik**, właściciel Geo-Surveying. – Należy dodać, że takie podejście TMR pozwoliło nam uniknąć błędów, które mogłyby rzutować na dalsze etapy inwestycji, powodując np. opóźnienia w pracach. Była to więc zdecydowanie słuszna decyzja – konkluduje Wojciech Śliwonik.

Jego firma Geo-Surveying na placu budowy Lech Coastera znalazła się z polecenia Dendrobudu wykonującego na terenie chorzowskiego parku rozrywki roboty ziemne. – Zazwyczaj celujemy w specyficzne prace z zakresu geodezji inżynieryjno-przemysłowej, dlatego z chęcią przyjęliśmy to zlecenie – mówi Wojciech Śliwonik. Jednym z pierwszych zadań należących do żorskiej firmy Geo-Surveying była inwentaryzacja fragmentu dna zbiornika wodnego oraz rzeźby terenu w rejonie platformy roboczej pod prace palowe. Powyższe pomiary realizowane metodą GPS (RTK) służyły określeniu płaszczyzny platformy roboczej oraz wykorzystywane były do miesięcznych rozliczeń mas ziemnych realizowanych wykopów i nasypów. – Zgodnie z projektem



Fot. Grzegorz Kośmider (Kosmodron Photography)

część rollercoastera „wchodzi" w staw, dlatego fragment zbiornika musiał zostać zasypany. Naszym zadaniem było określenie ilości kruszywa potrzebnego do zastabilizowania w platformie roboczej. W platformę tę wbijane były następnie prefabrykowane pale – wyjaśnia właściciel Geo-Surveying. Łącznie pod sam rollercoaster wbito 659 pali, a pod obiekty towarzyszące kolejce – 151. Pale tyczone były z dokładnością 0,01 m, a dokładność osadzenia ich w gruncie (zgodnie z normą) wynosiła 0,10 m.

Pierwsza osnowa dwufunkcyjna została założona jeszcze przed rozpoczęciem robót palowych i była zagęszczana w trakcie ich trwania. Następnie punkty sieci były przenoszone na tymczasowe pale fundamentowe specjalnie do tego celu osadzone w platformie roboczej, by w końcu trafić – w miarę postępu prac fundamentowych – na stopy fundamentowe. – Sytuacja terenowa wokół coastera nie pozwalała nam na założenie punktów docelowej osnowy realizacyjnej na obszarze platformy roboczej przed rozpoczęciem prac fundamentowych. Pod koniec prac na placu budowy zrobiło się naprawdę ciasno i lokalizacja punktów osnowy w zbyt dużej odległości od platformy roboczej nie zdałaby egzaminu. Kolejne pomiary metodą wcięć kątowo-liniowych mogliśmy wykonywać bez większych przeszkód, nie martwiąc się o nawiązania tylko dlatego, że nasza finalna sieć zastabilizowana na stopach fundamentowych składała się z aż kilkudziesięciu punktów. Zdecydowana większość z nich przetrwała roboty fundamentowe, zachowała stałość i Georef korzysta z nich nadal podczas pomiarów w otoczeniu kolejki – opowiada Wojciech Śliwonik.

Do zadań firmy Geo-Surveying należał także monitoring jednego z masztów kolei linowej „Elka" działającej na terenie Parku Śląskiego i przebiegającej kilkanaście metrów od terenu budowy coastera. Istniała obawa, że realizowane roboty palowe mogą naruszyć jej konstrukcję. Na fundamencie masztu zastabilizowano 4 repery osnowy kontrolno-pomiarowej w celu określania przemieszczeń pionowych fundamentu masztu, natomiast kontrola pionowości masztu realizowana była metodą kierunkową (trygonometryczną). Pomiary w początkowej fazie były wykonywane raz na tydzień, później w odstępach półmiesięcznych i wreszcie miesięcznych. Jak podkreśla Wojciech Śliwonik, nie odnotowano żadnych niepokojących przemieszczeń. – Przez pierwszy miesiąc zaobserwowaliśmy pewne niewielkie ruchy, ale, moim zdaniem, nie były one związane z wbijaniem pali, tylko z odprężeniem gruntu towarzyszącym obniżeniu lustra wody w zbiorniku – tłumaczy. Przed rozpoczęciem prac nad Lechem ze stawu spuszczono bowiem dużą ilość wody, która przed uruchomieniem rollercoastera zostanie uzupełniona.

Kwestia posadowienia

Zdecydowanie najważniejszym punktem robót fundamentowych było posadowienie specjalnych marek, służących do określenia w terenie położenia elementów toru kolejki zaprojektowanych przez specjalistów z Vekomy. Kształt i wymiary marek były zróżnicowane i wahały się od 55 x 55 cm do 110 x 110 cm. Na każdej z nich znajdowały się trzy punkty P1, P2, P3 podlegające tyczeniu sytuacyjnemu i wysokościowemu oraz pomiarom kontrolnym. Jak tłumaczy szef firmy Geo-Surveying, pierwsze wstępne tyczenie odbywało się na chudym betonie. Następnie korzystając z przesuwnych podnośników hydraulicznych, montażyści pod nadzorem geodetów firmy Geo-Surveying nastawiali marki na ich właściwe położenie x, y, z. Kolejny etap to roboty zbrojarskie i pomiar kontrolny po ich wykonaniu. Dwie następne kontrole położenia marek wykonywane były przed i po zalaniu fundamentów. Za ostatnią regulację marek po zalaniu także odpowiadała firma Geo-Surveying. Wykonywano ją po to, aby mieć pewność, że podczas wiązania betonu marka nie uległa przemieszczeniu.

– Odbiór położenia marek tuż przed betonowaniem kolejnych ich partii, inwentaryzację kontrolną po betonowaniu oraz raportowanie końcowe dla inwestora wykonywał Georef – wyjaśnia Tomasz Ciążyński. – W sumie, wraz z tyczeniami, każdy z punktów marki mierzony był aż sześć razy – zaznacza Wojciech Śliwonik i podkreśla, że żadna z kontroli nie była na wyrost. Montaż zbrojeń, wylewanie czy też zagęszczanie betonu w szalunkach – wszystkie te prace mogły powodować (i w wielu przypadkach powodowały) przemieszczenia i skręcanie marek. Łącznie pod rollercoasterem osadzono ich 151, czyli regulacji podlegały aż 453 punkty.

Tolerancje usytuowania marek ustalone przez inwestora w porozumieniu z Vekomą wynosiły 3 mm w płaszczyź-



Fot. Vekoma

Wizualizacja kolejki górskiej Lech Coaster

nie poziomej oraz 5 mm w płaszczyźnie pionowej. Były to dopuszczalne odchyłki zarówno położenia poszczególnych punktów kontrolnych P1, P2, P3, jak i usytuowania kolejnych marek względem marek wcześniej już osadzonych i zinwentaryzowanych.

Tomasz Ciążyński i Wojciech Śliwonik zgodnie przyznają, że w swoich karierach zawodowych nigdy nie spotkali z tak wyśrubowanymi wymaganiami dotyczącymi krotności realizowanych pomiarów kontrolnych, jak w przypadku montażu marek Lecha. Żądania inwestora zaowocowały jednak uniknięciem jakichkolwiek błędów grubych. – Pracownicy Vekomy montujący kolejne stalowe elementy toru stwierdzili, że z tak precyzyjnie osadzonymi markami nie spotkali się na montażach w żadnej części Europy – chwali się Tomasz Ciążyński. – Poszczególne fragmenty konstrukcji, jeden po drugim, bezbłędnie wpasowywały się w kolejne marki – dodaje Wojciech Śliwonik.

Następnym powodem do zadowolenia mogło być zakończenie prac fundamentowych miesiąc przed planowanym terminem. – W początkowej fazie zdarzało się, że dwie załogi pracowały nieustannie nawet po kilkanaście godzin. Efekt był jednak taki, że my zakończyliśmy prace, a Vekoma nie zdążyła jeszcze przygotować elementów stalowych toru – opowiada szef Geo-Surveying.

Prace trwają

Po zakończeniu robót fundamentowych na plac budowy wkroczyli montażyści holenderskiego producenta rollercoasterów. Przy stawianiu konstrukcji toru kolejki nie była wymagana obecność geodetów. – Przyjechali pracownicy Vekomy i po prostu skręcali kolejne elementy. Jak konstrukcja siedziała na dole przy fundamentach, to góra też musiała pasować. Jedyne usterki wynikały z błędów produkcyjnych fragmentów toru. Wtedy nieprzystający element był wymieniany – tłumaczy szef Georefu.

– Po zakończeniu budowy toru kolejki Lecha, a co za tym idzie nadzoru nad jego wznoszeniem, Georef realizuje na zlecenie ŚWM prace dodatkowe. Kontrolowaliśmy osadzenie silnika kolejki, a także obsługiwaliśmy i w dalszym ciągu obsługujemy budowę obiektów towarzyszących rollercoasterowi, m.in. stacji coastera oraz warsztatu wagonów usytuowanego na bocznicy toru – wyjaśnia Tomasz Ciążyński.

Obecnie trwają testy kolejki, które muszą zakończyć się przed 1 lipca – planowaną datą otwarcia Lech Coastera. Georef na pewno będzie również wykonywał monitoring gotowej konstrukcji. Jak przyznaje Tomasz Ciążyński, szczegóły nie zostały jeszcze ustalone.

– Biorąc pod uwagę, że przed otwarciem część fundamentów kolejki znajdzie się pod wodą, takie pomiary są niezbędne – dodaje Wojciech Śliwonik. – Poza tym znajdujemy się na Górnym Śląsku, gdzie w grę wchodzą szkody górnicze, a teren, na którym rozpościera się park rozrywki, jest terenem podmokłym i niestabilnym. W Śląskim Wesołym Miasteczku niemal wszystkie obiekty osadzone są na gruntach wzmacnianych palami i choć może zabrzmieć to zabawnie, nawet grunt pod fundament pylonu reklamującego ŚWM musiał zostać wzmocniony palami z uwagi na brak w jego obrębie wystarczającej nośności gruntu rodzimego.

Damian Czekaj