

XLIII OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody III stopnia

Problem techniczny dla grupy mechaniczno-budowlanej

Hyperloop to projekt transportu naziemnego, który – biorąc pod uwagę osiągnięte szybkości – byłby porównywalny z transportem lotniczym. Przewiduje się, że kapsuły do przewozu zarówno osób, jak i towarów, poruszałyby się w próżniowych rurach (o średnicy rzędu 2,5 m), w których ciśnienie zostałoby obniżone do ok. 1/1000 atm. Bardzo niskie ciśnienie pozwalałoby, ze względu na znikomy opór aerodynamiczny, na osiąganie szybkości pojazdów bliskich prędkości dźwięku (wg niektórych koncepcji do 1200 km/h). Dodatkowo, unoszenie pojazdów na poduszkach powietrznych, bądź magnetycznych eliminuje opory toczenia. Do rozpędzania i hamowania pojazdów przewiduje się wykorzystanie silników liniowych, znajdujących się na początkowych i końcowych odcinkach trasy.

Dalekosiężne plany przewidują zbudowanie pierwszej komercyjnej linii Hyperloop między Los Angeles a San Francisco. W projekcie tym jest zaangażowanych wiele zespołów na całym świecie, w tym także studenckich kół naukowych, również z polskich uczelni technicznych – stąd też pojawiła się koncepcja zbudowania Hyperloop także w Polsce, konkretnie linii łączącej Warszawę z Wrocławiem.

Realizacja takiego projektu wymaga rozwiązania bardzo wielu problemów inżynierskich i logistycznych, niespotykanych w innych, tradycyjnych środkach transportu. Problemów, które pojawiają się zarówno na etapie projektowania, jak i późniejszej eksploatacji. Można tu wymienić takie, jak:

1. Kapsuły transportowe mają się poruszać w długiej stalowej rurze zawieszanej na filarach. Rura powinna być praktycznie prosta (dopuszczalne promienie krzywizny rzędu kilkudziesięciu kilometrów). Rura byłaby podatna na warunki środowiskowe, między innymi podlegałaby zmianom długości z temperaturą. Przy całkowitej długości rzędu kilkuset kilometrów, jej wydłużenie byłoby znaczące, i obserwowane na końcach linii, tzn. w terminalach. Jak skompensować zmiany długości tunelu lub uwzględnić przemieszczanie jego końców?
2. Wewnątrz rury panuje bardzo niskie ciśnienie, stale utrzymywane na niskim poziomie (kapsuły przemieszczają się w odstępach kilkuminutowych). Jak rozwiązać problem wsiadania i wysiadania pasażerów na stacjach końcowych, co powinno odbywać się pod ciśnieniem atmosferycznym?

Patronem honorowym OWT jest Minister Gospodarki.
Organizatorem OWT jest Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT.
Olimpiada jest finansowana ze środków MEN.

3. Zaproponować procedury postępowania w przypadku katastrofalnej (dotyczącej całego systemu) przerwy w zasilaniu w energię. Jak wyhamować kapsuły poruszające się w tunelu w tych warunkach?
4. Podobny problem: jak ewakuować pasażerów z kapsuły, która z jakichś powodów zatrzymała się w środku tunelu, wiele kilometrów od skrajnych terminali?

Celem zadania jest próba odpowiedzi na pytania postawione w punktach od 1 do 4.

Zadanie ma charakter otwarty. Wszystkie racjonalne (w sensie fizycznym) rozwiązania będą oceniane (punktowane).

Autor: Maciej Jaworski
Koreferent: Jacek Bzowski