

## **„Rekonstrukcja wypadków przy pracy z wykorzystaniem symulacji numerycznej”**

*mgr inż. Marcin Milanowicz, CIOP-PIB*

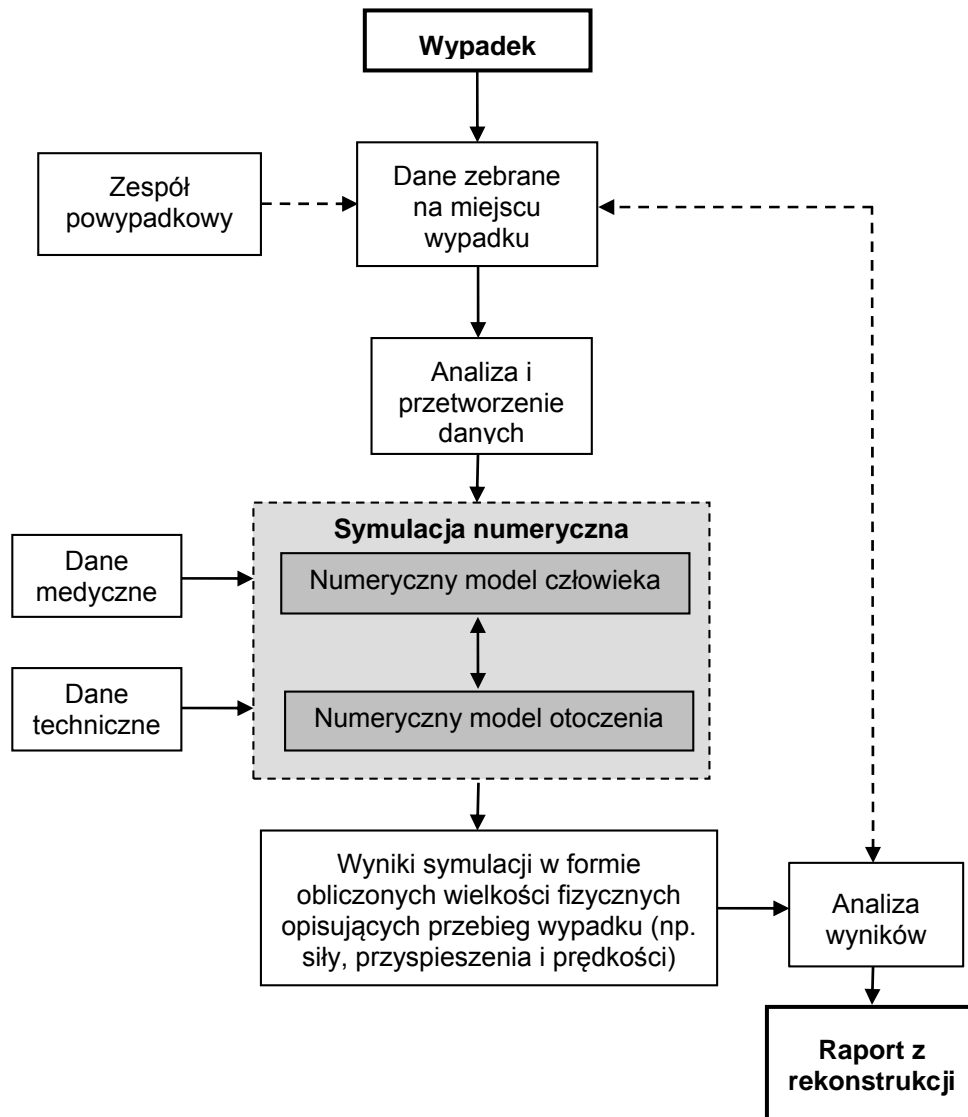
Liczba osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy w Polsce utrzymuje się na poziomie 90 tysięcy rocznie. W wielu przypadkach ustalenie przyczyn i przebiegu zdarzenia jest bardzo trudne. Spowodowane może to być różnymi czynnikami np. brakiem świadków zdarzenia lub ich sprzecznymi zeznaniami. Jednym ze sposobów określania przyczyn i przebiegu wypadków jest ich rekonstrukcja z wykorzystaniem symulacji numerycznej. Dzięki komputerowemu modelowaniu zjawisk fizycznych możliwe jest odtworzenie z dużym prawdopodobieństwem rzeczywistego biegu wydarzeń, jego skutków oraz przyczyn. Rekonstrukcja przebiegu wypadków przy pracy oraz analiza ich skutków pomaga w zrozumieniu przyczyny ich powstawania, co ma duże znaczenie przy rozstrzyganiu kwestii spornych, np. ustalania winy w procesie sądowym, a także przy określaniu sposobów zapobiegania występowaniu podobnych zdarzeń w przyszłości.

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy jest jednym z nielicznych ośrodków na świecie, który prowadzi rekonstrukcje wypadków przy pracy z wykorzystaniem symulacji numerycznej. Do tego celu wykorzystywany jest pakiet Madymo firmy TASS International, który jest jednym z najbardziej zaawansowanych programów służących do rekonstrukcji wypadków. Dzięki wykorzystaniu zaawansowanych równań matematycznych, oprogramowanie to umożliwia modelowanie kinematyki i dynamiki ciała człowieka oraz innych obiektów fizycznych. Wraz z oprogramowaniem stosowany jest numeryczny model człowieka, który umożliwia m.in. obliczanie wielkości fizycznych takich jak przyspieszenia, siły oraz momenty sił poszczególnych części ciała. Na tej podstawie możliwe jest dokonanie oceny prawdopodobieństwa wystąpienia urazów spowodowanych wypadkiem np. urazów głowy osłoniętej przemysłowym hełmem ochronnym (model głowy z hełmem opracowano w CIOP-PIB) oraz złamania kończyn górnych i dolnych (model kończyn górnych opracowano w CIOP-PIB).

### **Jakie wypadki przy pracy mogą być rekonstruowane w CIOP-PIB?**

CIOP-PIB zajmuje się rekonstrukcją wypadków przy pracy związanych z zagrożeniami mechanicznymi. Są to m.in. uderzenia pracowników przez przedmioty, upadki z wysokości, przewrócenia i potrącenia.

## Etapy rekonstrukcji



### Korzyści wynikające z rekonstrukcji wypadków przy pracy

- Ustalanie przyczyn, przebiegu i skutków wypadku poprzez:
  - Określanie nieznanymi parametrów np. prędkości wózka jezdniowego tuż przed wypadkiem lub ocena czy pracownik w momencie wypadku miał założony hełm ochronny itp.
  - Ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia urazów w symulowanej sytuacji wypadkowej.
- Możliwość wykorzystania wyników rekonstrukcji do celów dydaktycznych. Prezentacja wyników rekonstrukcji zwłaszcza w formie animowanego filmu wpływa na zwiększenie świadomości pracowników na temat zagrożeń występujących na stanowiskach pracy i związanych z nimi ryzykiem.

## **Rekonstrukcja wypadków może być wykorzystana przez:**

- Państwową Inspekcję Pracy i Komisje powypadkowe na etapie ustalania okoliczności wypadków.
- Sądy i prokuratury przy rozstrzyganiu kwestii spornych dotyczących ustalania przyczyn, okoliczności i przebiegu wypadku.
- Kancelarie prawne reprezentujące interesy pracowników poszkodowanych w wypadkach bądź pracodawców.
- Ośrodki prowadzące szkolenia BHP. Prezentacja wyników rekonstrukcji zwłaszcza w formie animowanego filmu wpływa na zwiększenie świadomości pracowników na temat zagrożeń występujących na stanowiskach pracy i związanych z nimi ryzykiem.

Kontakt: mgr inż. Marcin Milanowicz, tel.: 22 623 46 66, [marmi@ciop.pl](mailto:marmi@ciop.pl)  
Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa,  
tel.: 22 623 36 98, fax: 22 623 36 93, [ciop@ciop.pl](mailto:ciop@ciop.pl)

*Opracowano w ramach II etapu programu wieloletniego "Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy" (2011-2013) dofinansowywanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy.*