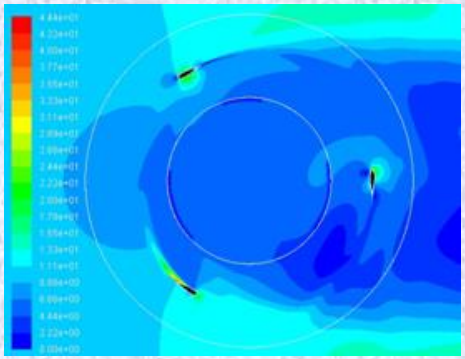
**Prace badawczo rozwojowe dla projektu pt. „Wdrożenie produkcyjne innowacyjnych siłowni wiatrowych jako wynik prac B+R HIPAR Sp. z o.o.”**

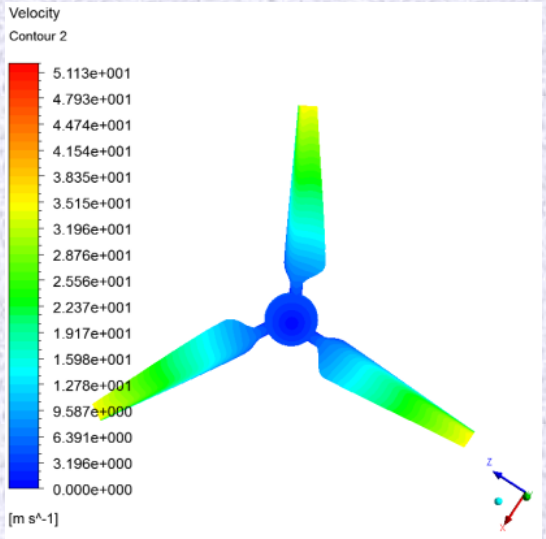
**Przeprowadzono szereg badań różnych konfiguracji geometrycznych typoszeregu turbin pionowych : 400W; 1kW; 2,8 kW; 10kW; 20kW i 30kW. W celu znalezienia optymalnej geometrii dla określonych warunków nawiewu. Przeprowadzono także badania na stanowisku oddzielnym jak i w tunelu rodzinę generatorów wielobiegunowych w celu uzgodnienia obu zespołów elektrowni.**

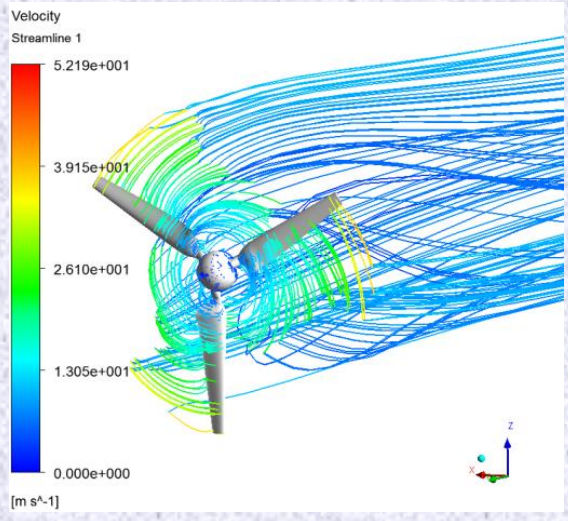
# Tunel aerodynamiczny

Służy do badań zachowania się strug powietrza opływającego badany przedmiot s także oddziaływania na określoną bryłę będącą w opływie.

Nowoczesne tunele wyposażone są w odpowiednie przetworniki i systemy pomiarowe.





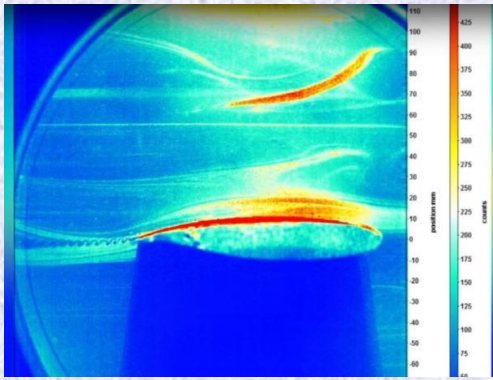



# Potentaci

- Do potentatów światowych w tej dziedzinie należy zaliczyć NASA (poprzednio NACA) w USA, CAGI w Rosji, ONERA i CSTB w Francji oraz DNW w Niemczech.
- Można podzielić je według różnych kryteriów. A oto ważniejsze podziały

A. Ze względu na zakres prędkości przepływającego powietrza:

- tunele bardzo małych prędkości od 0 do 10 m/s,
- tunele małych prędkości przepływu od 0 do 120 m/s,
- tunele poddźwiękowe o zakresie prędkości względnej $0,3 < m < 0,8$ ,
- tunele transoniczne o zakresie prędkości względnej $<0,8m<1,2$ ,
- tunele naddźwiękowe o zakresie prędkości względnej $1,2< m<4$ .



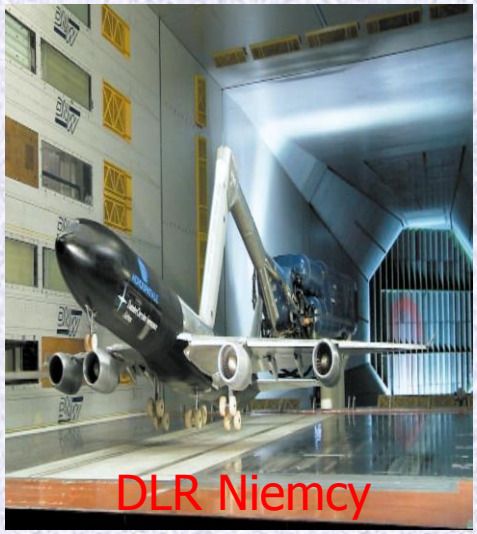
B. Ze względu na rodzaj przestrzeni pomiarowej:

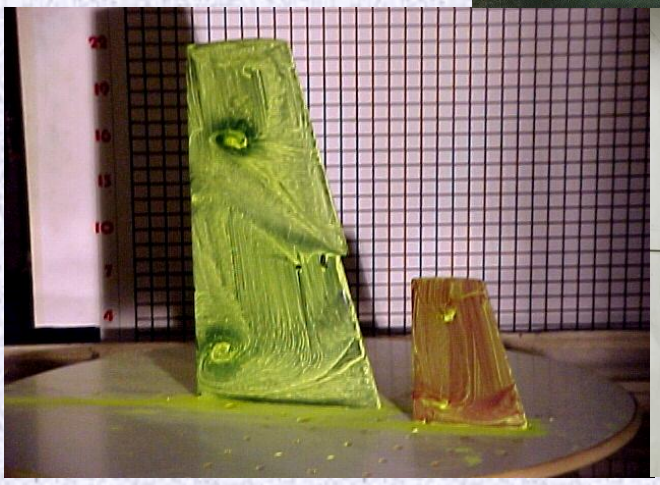
- tunele z zamkniętą przestrzenią pomiarową,
- tunele z otwartą przestrzenią pomiarową.

C. Ze względu na rodzaj obiegu powietrza w tunelu:

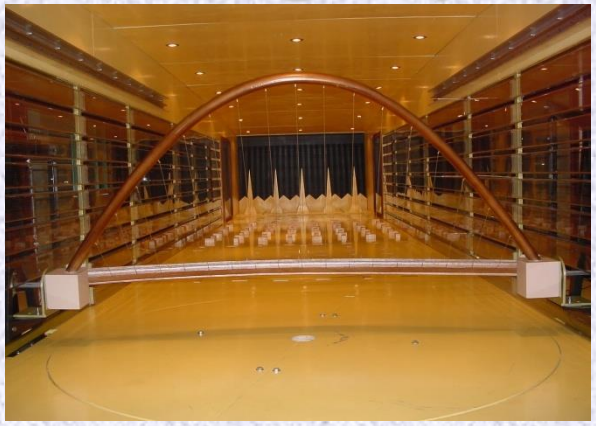
- tunele z otwartym obiegiem powietrza – powietrze wpływa do tunelu z atmosfery przez wlot, przepływa przez przestrzeń pomiarową i wypływa do atmosfery przez wylot,
- tunele z zamkniętym obiegiem powietrza – powietrze krąży wewnątrz zamkniętego kanału, którego fragmentem jest przestrzeń pomiarowa.

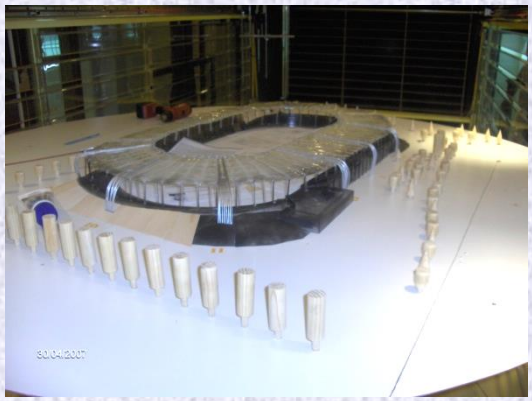
# Lotnictwo

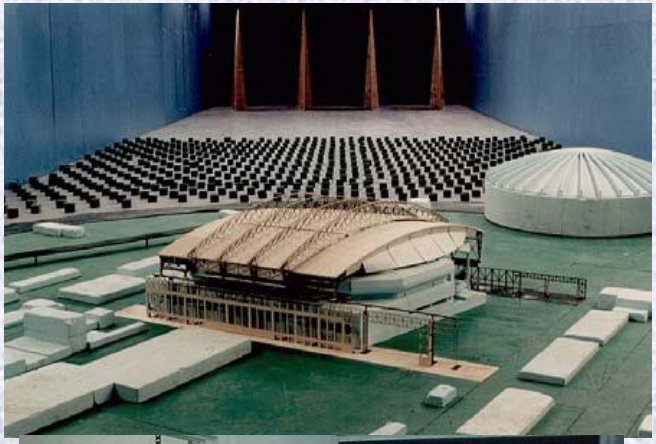


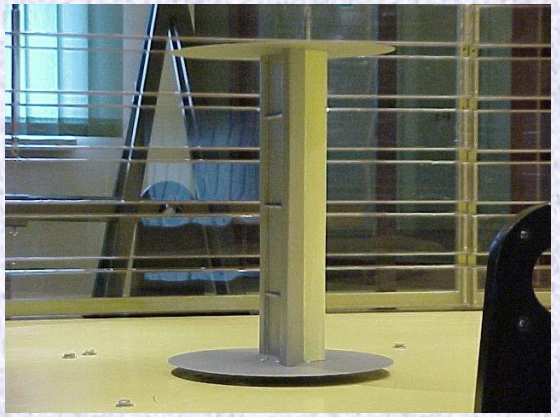


# Budownictwo, energetyka wiatrowa









# Politechnika Rzeszowska

- Tunel aerodynamiczny TA2.5
- obieg zamknięty
- Przestrzeń pomiarowa I zamknięta w=do 120m/s wymiar 0.9x0.6x2 m
- Przestrzeń pomiarowa do badań energetyki wiatrowej II w=do15m/s wymiary
- 2m x 3m x 6m
- Możliwość konfiguracji z przestrzenią otwartą

- Tunel aerodynamiczny TA1000
- Obieg otwarty
- Komora pomiarowa otwarta- struga swobodna+ komora Aiffla
- W=55m/s;
- średnica strugi 1m, komora 2x3x3m

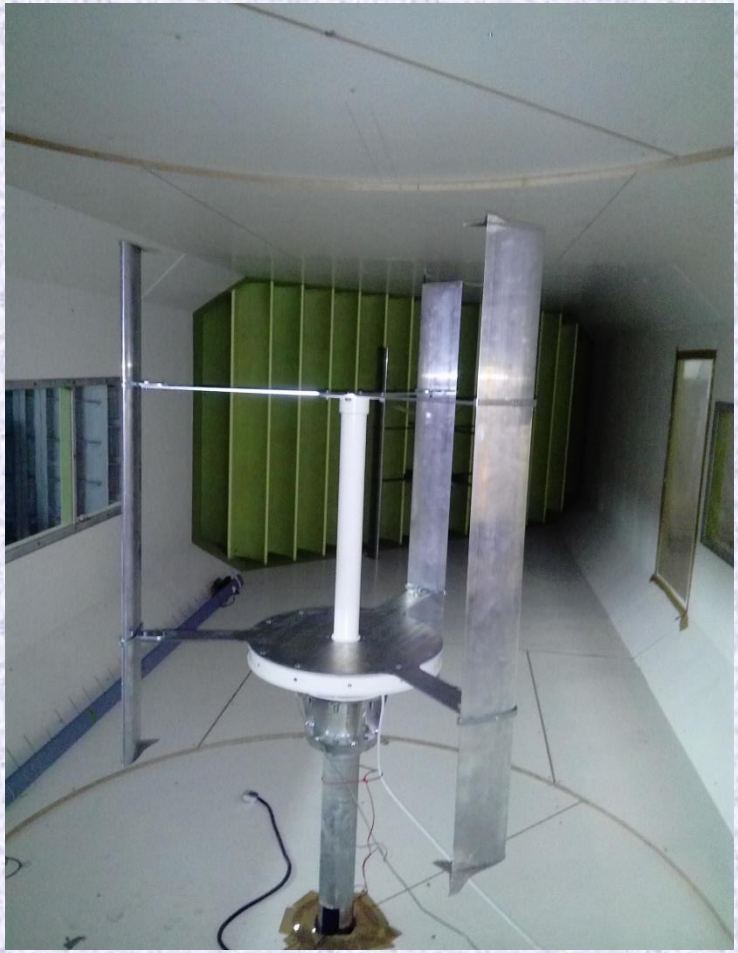
- Tunel aerodynamiczny TA500
- Obieg otwarty
- Komora zamknięta fi=500mm,
- w=60 m/s

Widok z góry- częściowy
Od lewej widoczna część tunelu TA1000 układ otwarty
po lewej TA500 obieg otwarty przestrzeń zamknięta
po prawej TA2.5 –duży tunel układ zamknięty

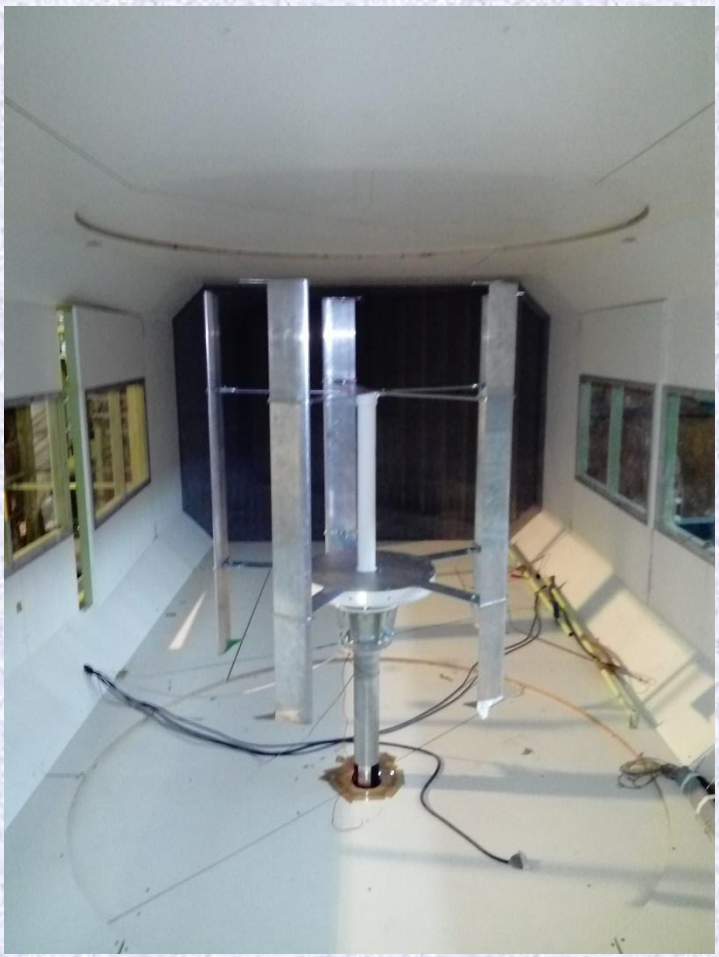
Widok  z boku na duża przestrzeń pomiarową

# Model turbiny w trakcie badań

# Przykładowe zdjęcia badanych modeli



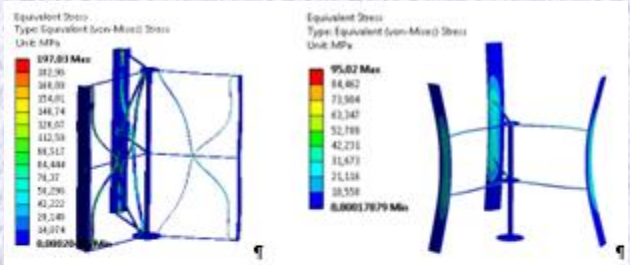
Układ 3 łopatowy



Układ 5 łopatowy

Układ 4 łopatowy

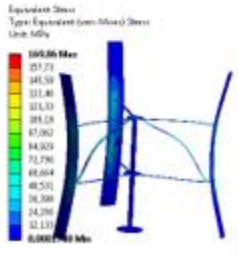
Awaria –ugięcie dynamiczne wału



Rys. 1. Wyniki naprężeń zredukowanych dla modelu C



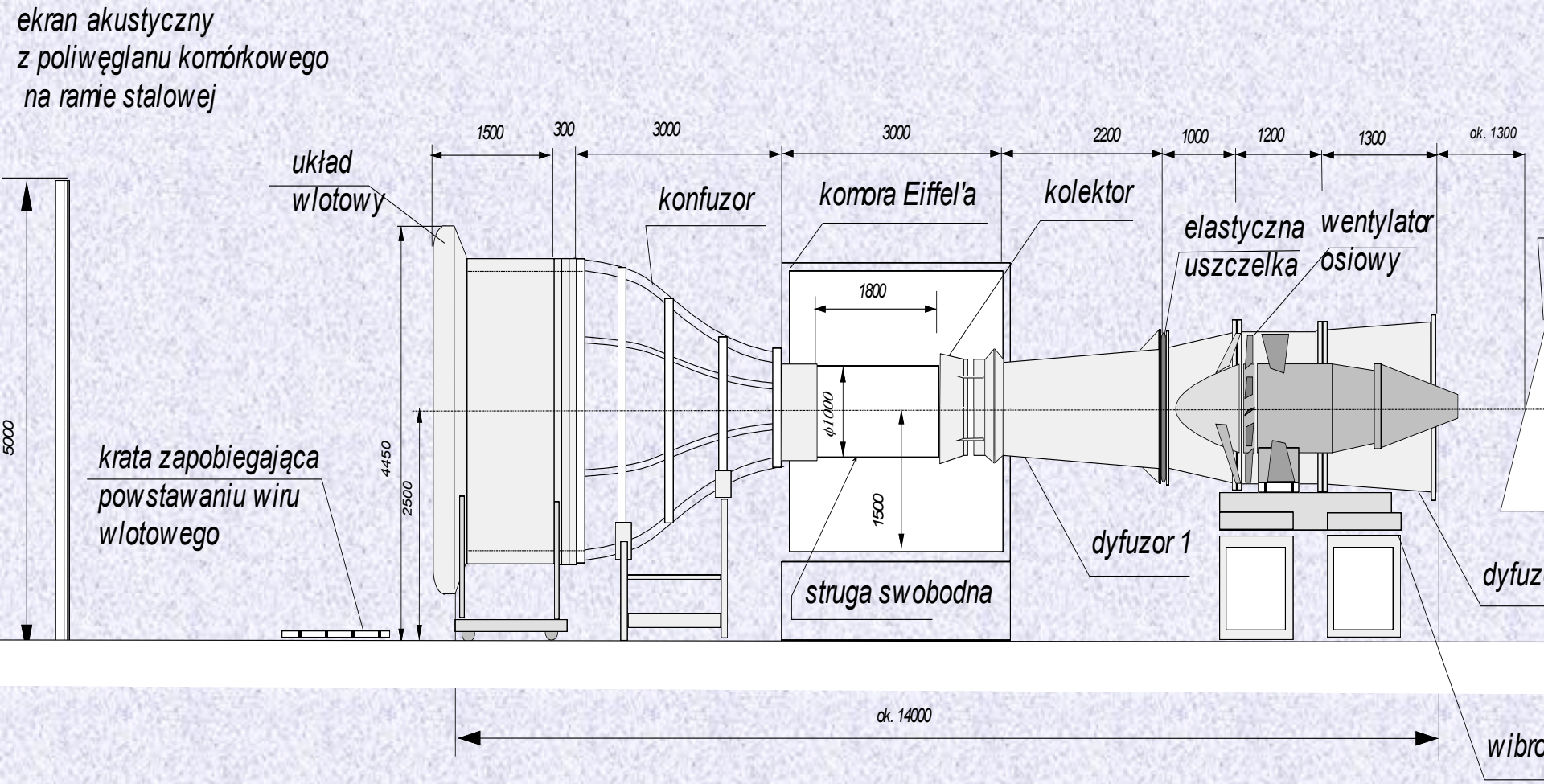
Rys. 2. Wyniki naprężeń zredukowanych dla modelu D



Rys. 3 Wyniki naprężeń zredukowanych dla modelu E

## 4. Konstrukcja maszyny elektrycznej o strumieniu osiowym typu AFPM oraz metoda estymacji jej parametrów eksploatacyjnych na podstawie kształtu napięcia indukowanego

Andrzej Smoleń, Damian Mazur

- Badamy nowatorską konstrukcję maszyny o strumieniu osiowym AFPM, przeznaczoną do pracy generatorowej. Zapewnia kształt napięcia indukowanego umożliwiający estymację prędkości i kąta obrotu wirnika maszyny. Rozważamy rozwiązania konstrukcyjne, których celem jest ograniczenie strat energii w wyniku występowania prądów wirowych. Zastosowano metodę bezpośredniej bezpośredniego szacowania wartości prędkości obrotowej i kąta obrotu wirnika maszyny na podstawie pomiarów napięć indukowanych i prądów fazowych maszyny. Zaletą proponowanych metod jest wykorzystanie prostych i łatwych w użyciu procedur obliczeniowych.

# Schemat tunelu aerodynamicznego TA1000 o obiegu otwartym i otwartej przestrzeni pomiarowej w Politechnice Rzeszowskiej