



Politechnika Wrocławska

Teoria Sterowania

Algorytmy sterowania układem wind.

Autorzy:

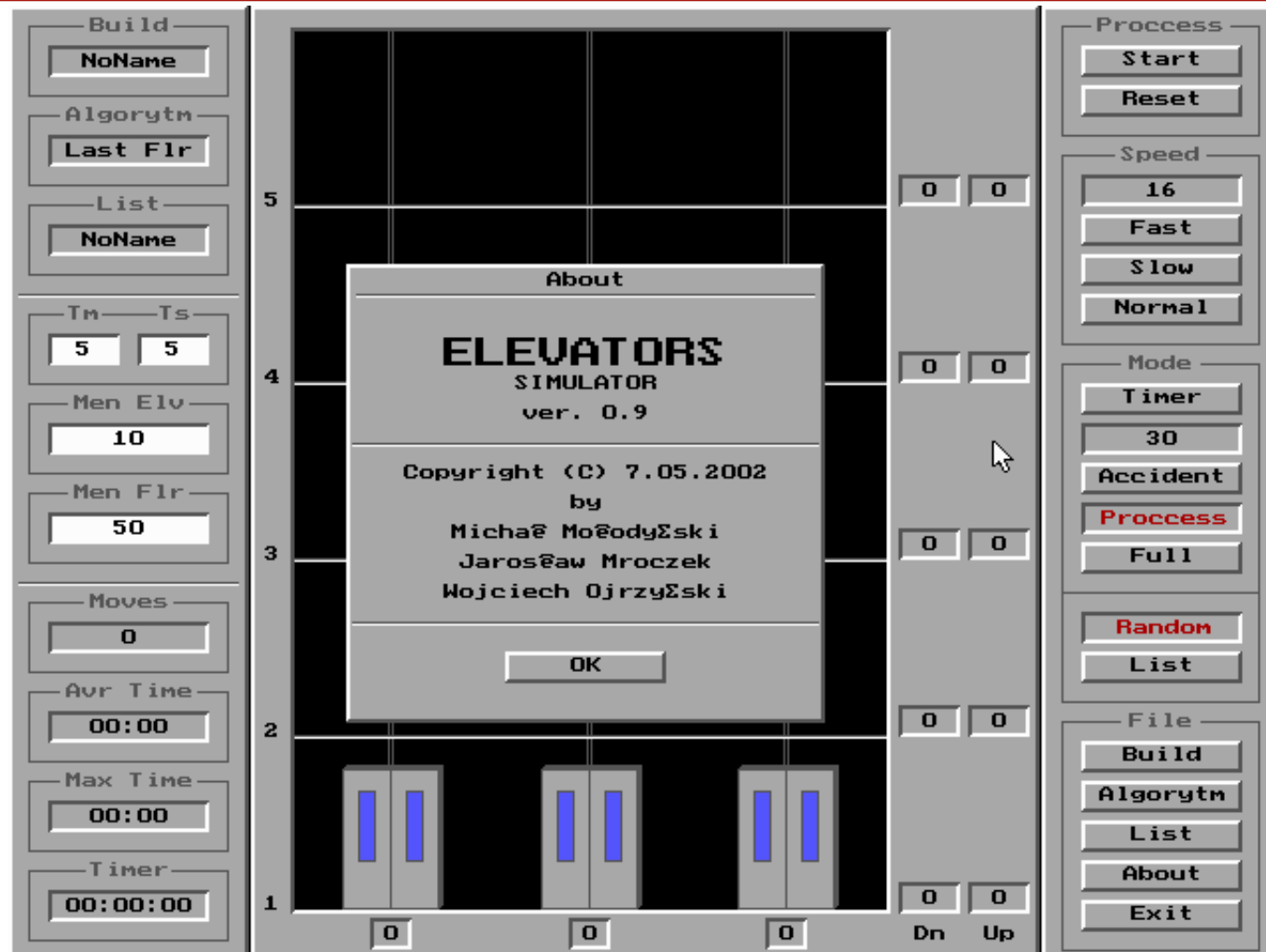
Karol Kozłowski (132652)

Piotr Komoniewski (132633)

Karol Nikšcin (132750)



Wprowadzenie





Przedstawienie problemu

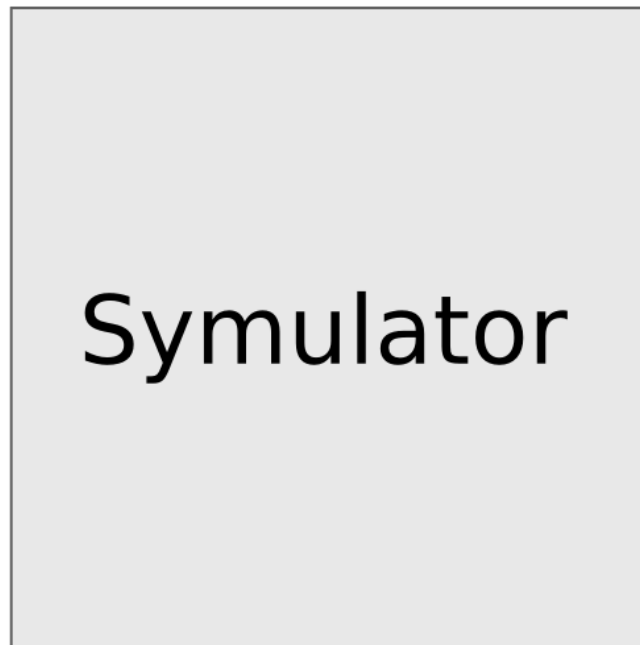
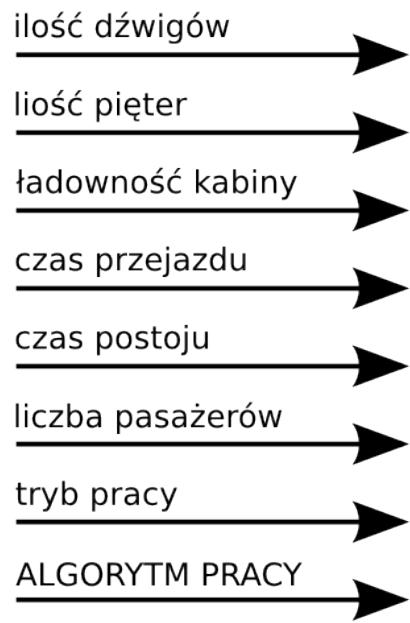
- 1) Wpływ pojemności kabin na wydajność systemu
- 2) Wydajność systemu w zależności od prędkości wind
- 3) Windy w 8 piętrowym hotelu jako przykład praktycznego zastosowania



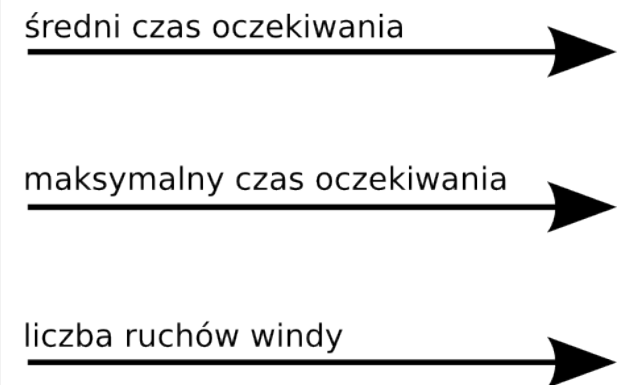
System eksperymentowania

Symulacja

PARAMETRY SYSTEMU



WARTOŚCI WYJŚCIOWE





System eksperymentowania

Algorytmy sterowania

- last-floor

Winda jedzie na najbliższe piętro na którym wystąpi zgłoszenie zgodne z jej kierunkiem jazdy. Jeżeli jest pusta wybiera najbardziej skrajne zgłoszenie. W pierwszej kolejności rozpatrywane są najstarsze zgłoszenia.

- next-floor

Winda zatrzymuje się zawsze na najbliższym piętrze, na którym wystąpi zgłoszenie zgodnie z kierunkiem jazdy. Jeżeli jest pusta wybiera zgłoszenie o najkrótszym czasie dojazdu (niezależnie czy zgodne z atrybutem kierunku czy nie). W pierwszej kolejności rozpatrywane są piętra o największym atrybucie zgłoszeń



System eksperymentowania

Algorytmy sterowania c.d.

- down-up

Winda porusza się na zmianę w górę bądź w dół. Zmiana kierunku ruchu następuje jedynie gdy winda jest pusta i nie ma już żadnego zgłoszenia w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu windy.



Problem 1

Wpływ pojemności kabin
na wydajność systemu

Przygotował:

Karol Kozłowski



Problem pojemności kabin

Założenia projektowe

- budynek 6cio kondygnacyjny
 - piętra 1 - 3 galeria handlowa
 - piętra 4 - 6 parkingi
- windy
 - 6 wind
 - pojemność od 7 do 15 osób
- badane algorytmy
 - last-floor
 - next-floor

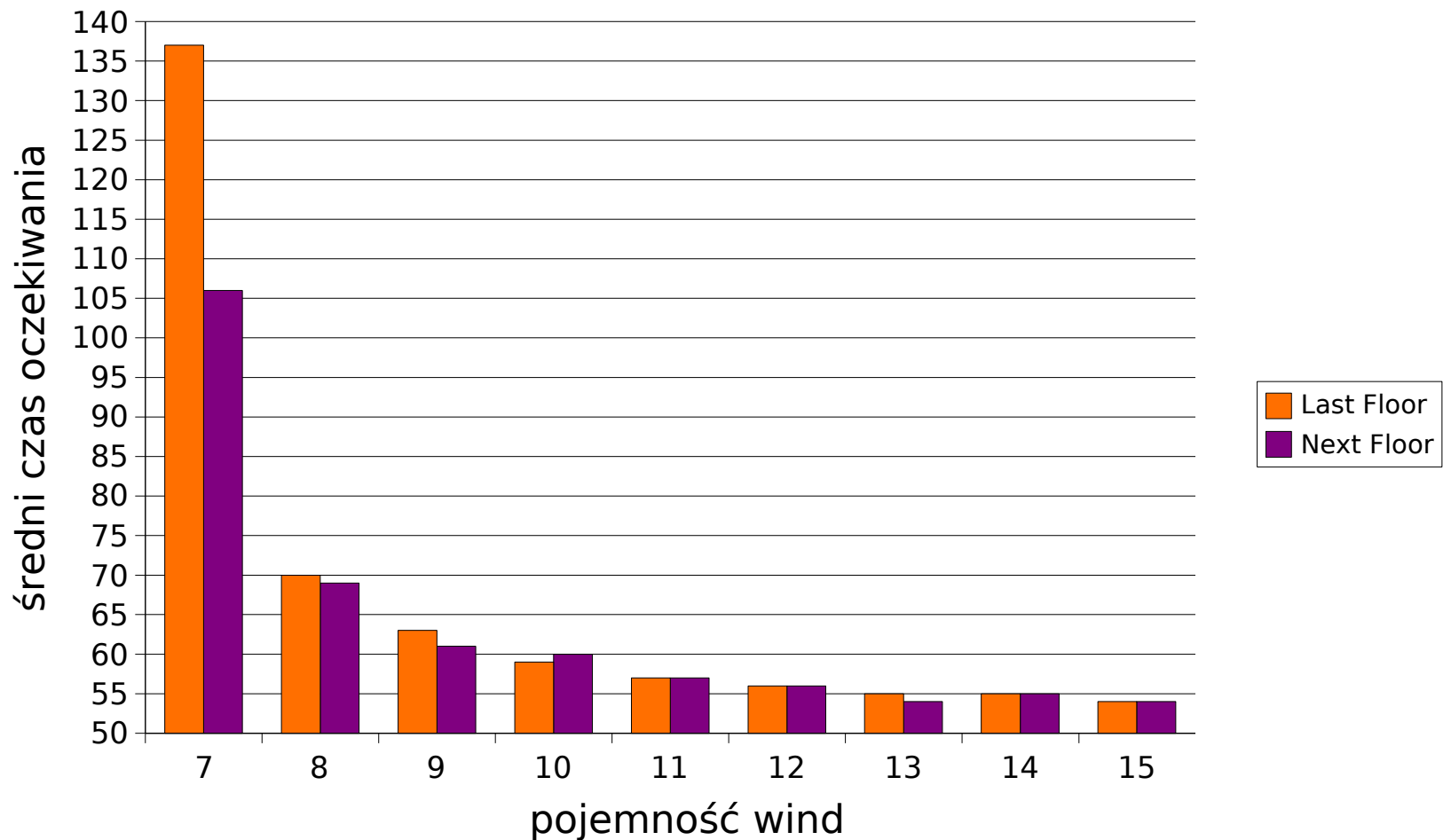
Problem pojemności kabin

Dane wejściowe

- Ilość pięter = 6
- Średni czas przejazdu windy pomiędzy piętrami = 10s
- Średni czas postoju niepustej windy na piętrze = 15s
- Maksymalna liczba oczekujących na windę = 100 osób
- Czas symulacji = 24 godziny
- Ilość wind = 6
- Max liczba pasażerów w windzie = $7 \div 16$
- Średnia liczba zgłoszeń na min na piętrach galerii = 10
- Częstotliwość odwiedzania piętrach galerii = 10
- Średnia liczba zgłoszeń na min na piętrach parkingu = 3
- Częstotliwość odwiedzania pięter parkingu = 3

Problem pojemności kabin

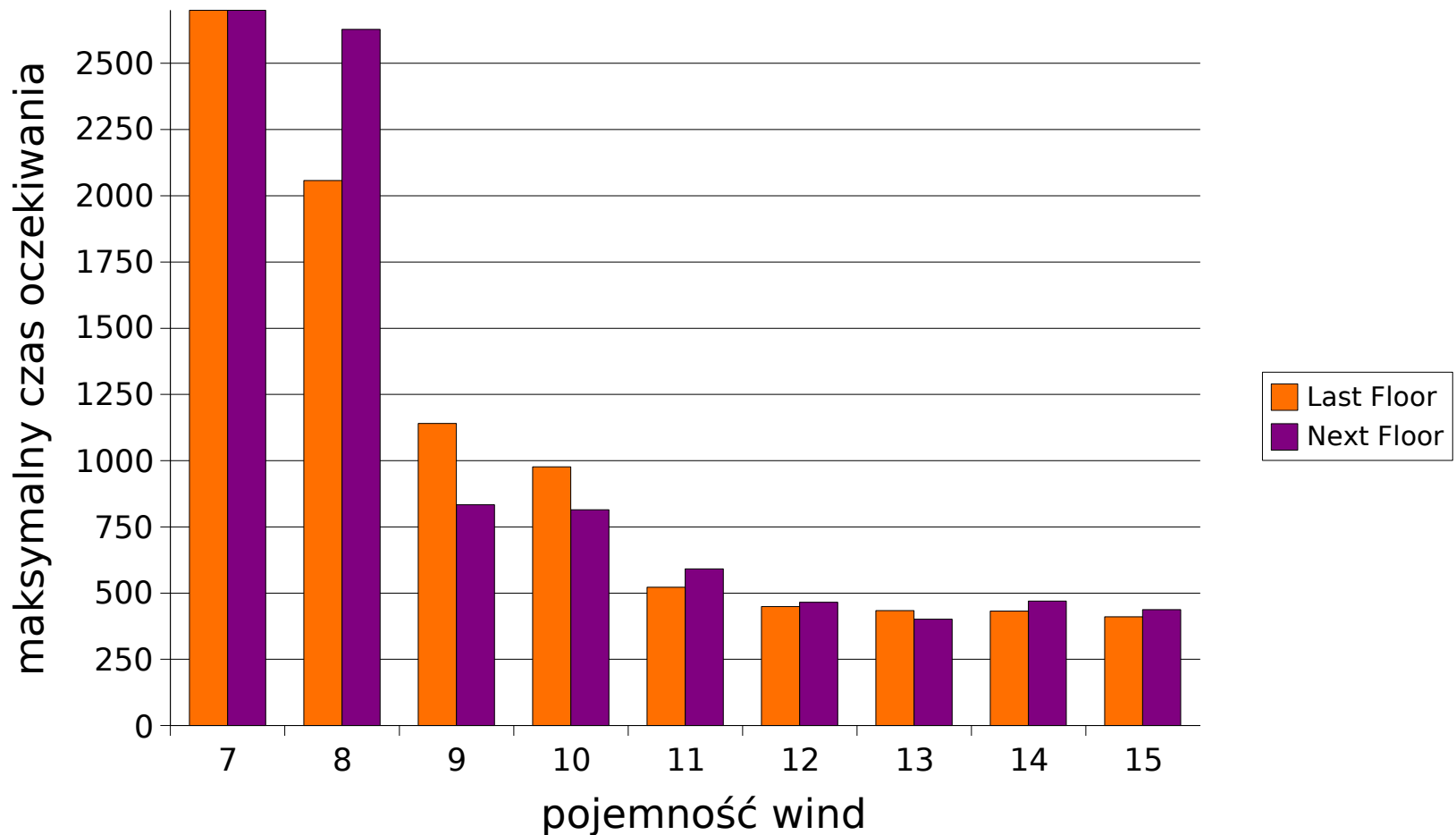
średni czas oczekiwania





Problem pojemności kabin

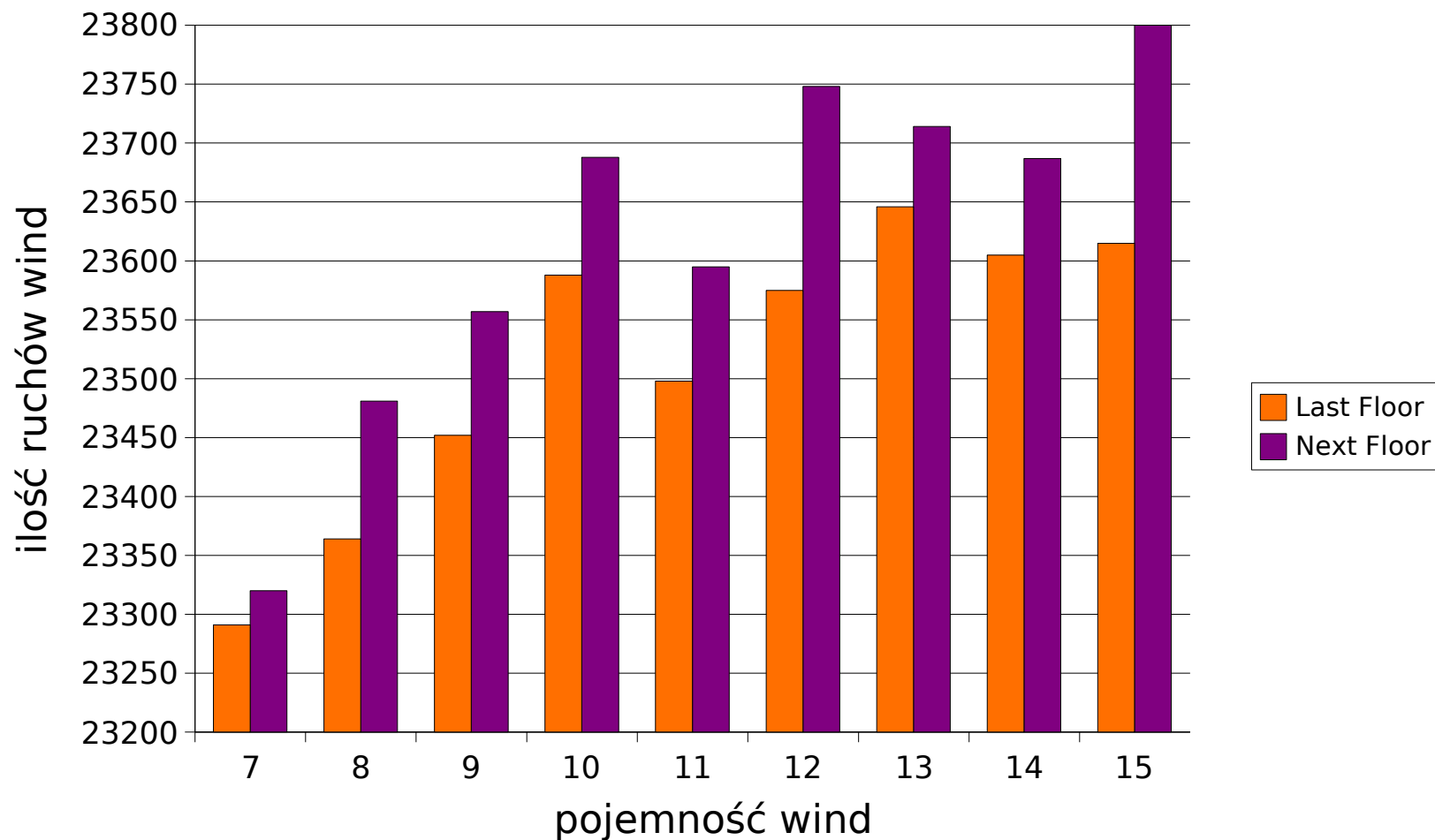
maksymalny czas oczekiwania





Problem pojemności kabin

ilość ruchów wind





Problem pojemności kabin

zestawienie wyników symulacji

	średnia		maximum		ilość ruchów	
	LF	NF	LF	NF	LF	NF
7	143	95	32779	8249	23311	23320
8	70	69	2058	2628	23364	23481
9	63	61	1141	834	23452	23557
10	59	60	977	815	23588	23688
11	57	57	522	592	23498	23595
12	56	56	449	466	23575	23748
13	55	54	434	402	23646	23714
14	55	55	432	470	23605	23687
15	54	54	411	438	23615	23800

Problem pojemności kabin

wnioski przeprowadzonej symulacji

- Przewaga algorytmu Last Floor
 - algorytm dużo wydajniej steruje zadany układem wind
- Wraz ze wzrostem pojemności kabin maleje średni czas oczekiwania na windę
 - optimum uzyskiwane jest przy zastosowaniu 11 kabin
- Brak wpływu na liczbę ruchów kabin
 - liczba ruchów utrzymuje się na poziomie 23 tys. dziennie



Problem 2

Wydajność systemu
w zależności od prędkości wind

Przygotował:
Karol Nikšcin



Prędkość wind

założenia projektowe

- budynek 6cio kondygnacyjny
 - piętra 1 - 3 galeria handlowa
 - piętra 4 - 6 parkingi
- windy
 - 6 wind
 - pojemność od 7 do 15 osób
- badane algorytmy
 - last-floor
 - next-floor



Prędkość wind

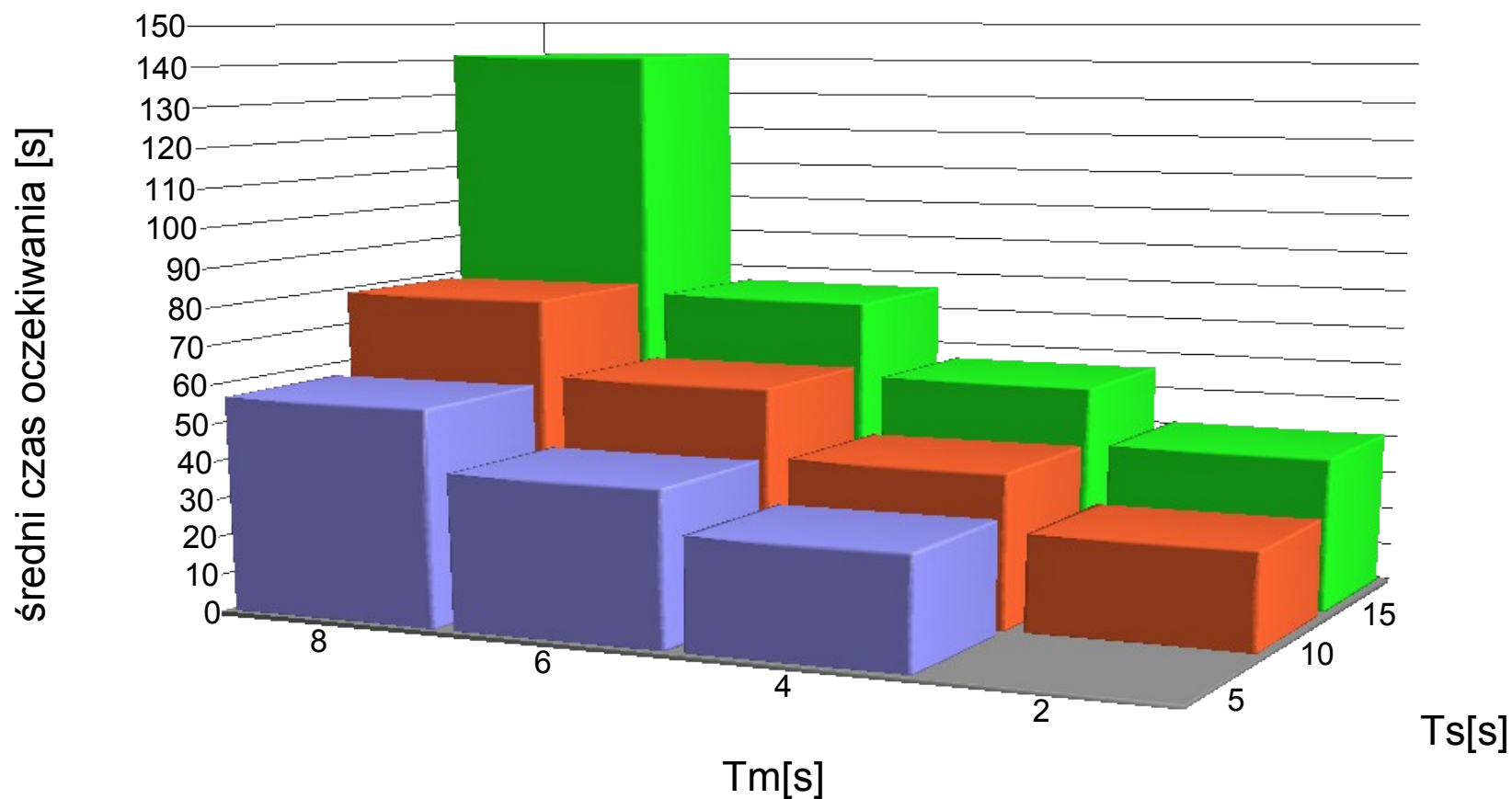
dane wejściowe

- Ilość pięter = 8
- Średni czas przejazdu windy pomiędzy piętrami = 2,4,6,8s
- Średni czas postoju niepustej windy na piętrze = 5,10,15s
- Maksymalna liczba oczekujących na windę = 400 osób
- Czas symulacji = 2 godziny
- Ilość wind = 4
- Max liczba pasażerów w windzie = 10
- Średnia liczba zgłoszeń na min na piętrach = 16 0.1
- Średnia liczba zgłoszeń na min na parterze = 0.1 2
- Częstotliwość odwiedzania piętrach = 1 100
- Częstotliwość odwiedzania parterze = 1 1



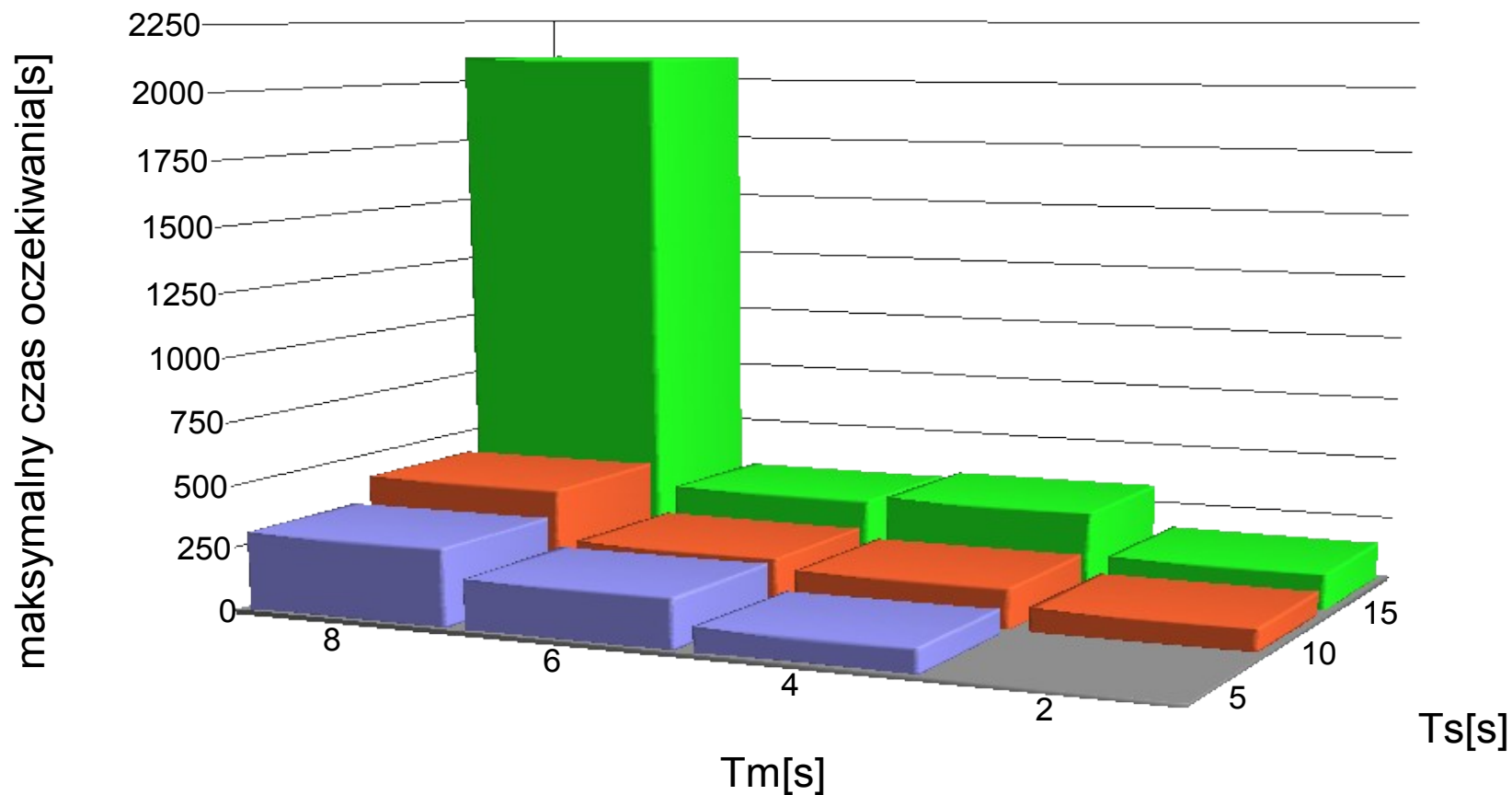
Prędkość wind

rano - średni czas oczekiwania



Prędkość wind

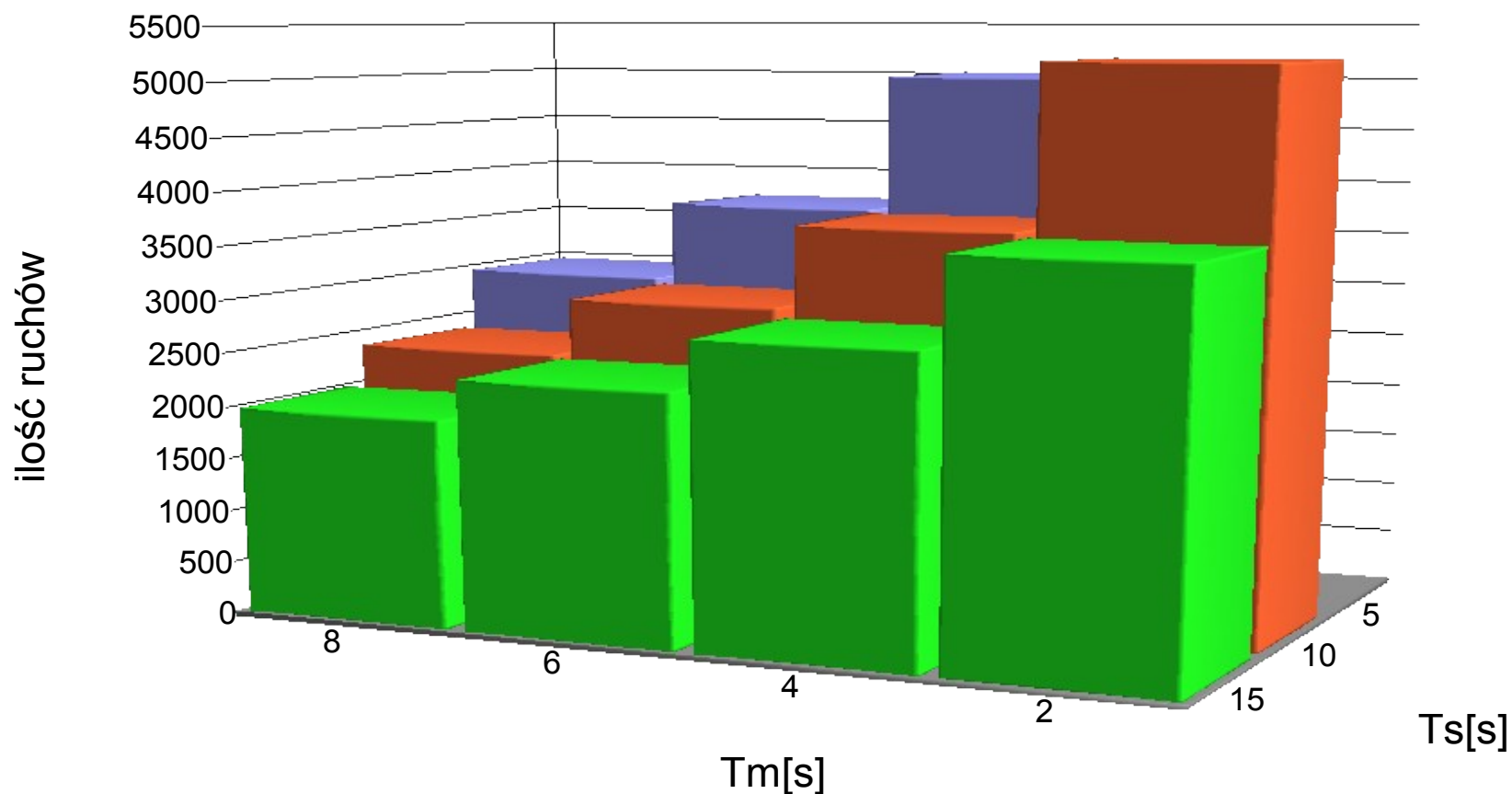
rano - maksymalny czas oczekiwania





Prędkość wind

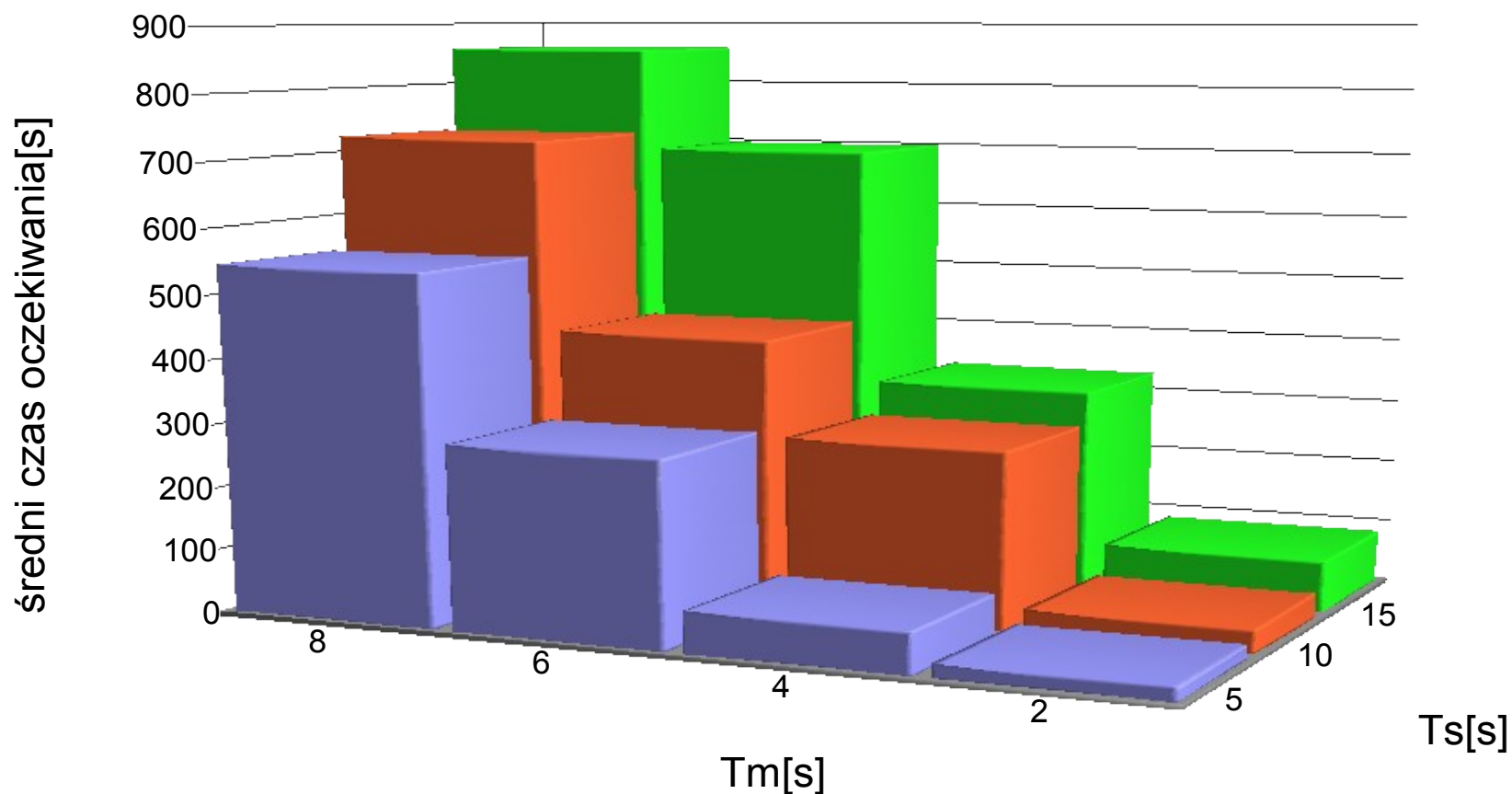
rano - ilość ruchów wind





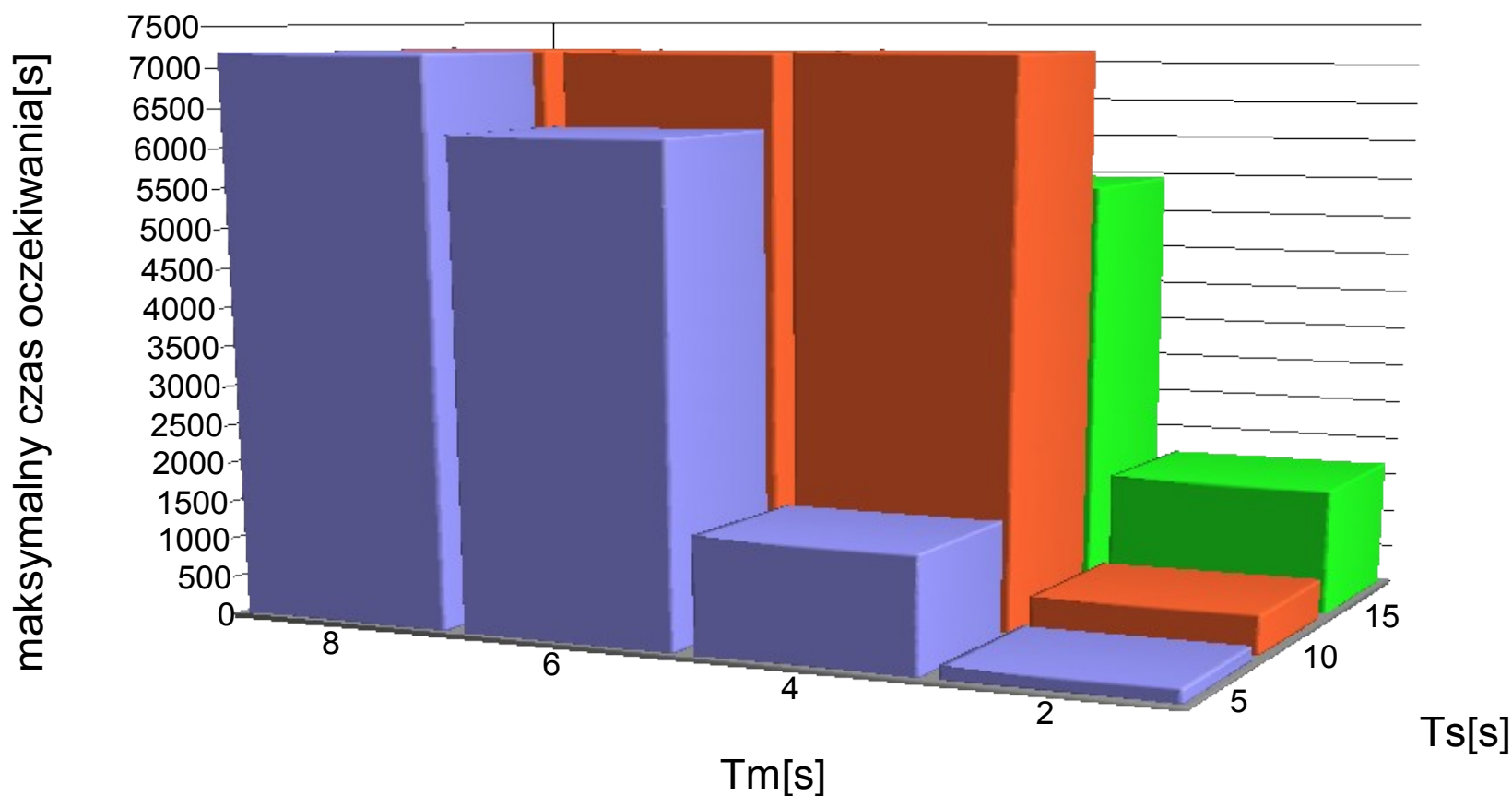
Prędkość wind

wieczór- średni czas oczekiwania



Prędkość wind

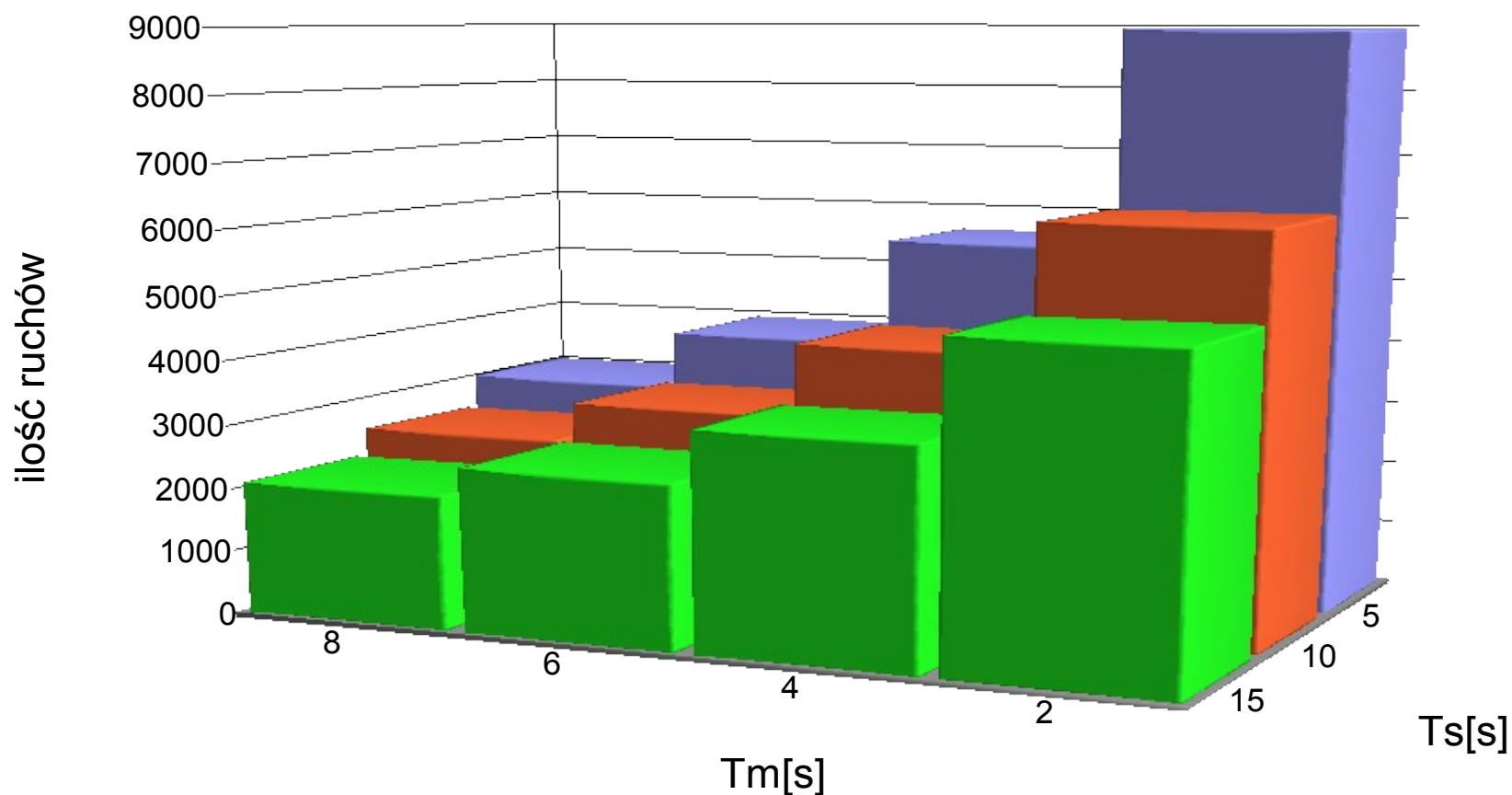
wieczór - maksymalny czas oczekiwania





Prędkość wind

wieczór - ilość ruchów wind





Prędkość wind

wnioski przeprowadzonej symulacji



Problem 2

Windy w 8 piętrowym hotelu
jako przykład praktycznego zastosowania

Przygotował:

Piotr Komoniewski



8 piętrowy hotel

założenia projektowe

- 8 piętrowy hotel
 - na parterze znajduje się kasyno
 - na 7 piętrze znajduje się restauracja
- 2 systemy wind
 - 4 windy 8-mio osobowe
 - 2 windy 20-sto osobowe
- Badane algorytmy
 - last floor
 - next floor

8 piętrowy hotel

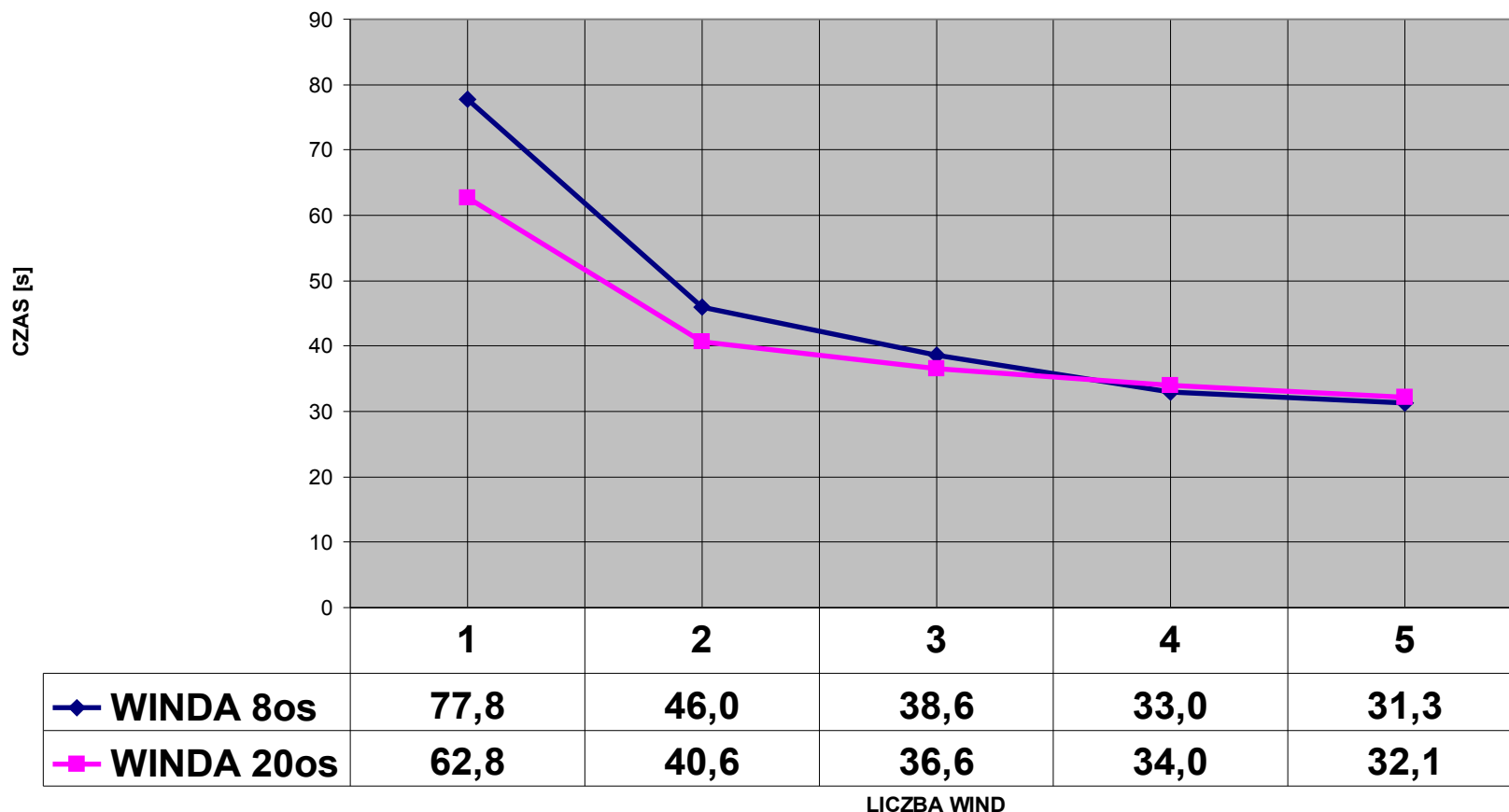
dane wejściowe

- Ilość pięter = 8
- Średni czas przejazdu windy pomiędzy piętrami = 2 sek
- Średni czas postoju niepustej windy na piętrze = 5 sek
- Maksymalna liczba oczekujących na windę = 40
- Średnia liczba zgłoszeń na min na parterze = 4
- Częstotliwość odwiedzania parteru = 6
- Średnia liczba zgłoszeń na min na ostatnim piętrze = 2
- Częstotliwość odwiedzania ostatniego piętra = 2
- Czas symulacji = 12 godzin
- Ilość wind 4 2
- Max liczba pasażerów w windzie 8 20

8 piętrowy hotel

średni czas oczekiwania (algorytm *last floor*)

ŚREDNI CZAS OCZEKIWANIA NA WINDĘ

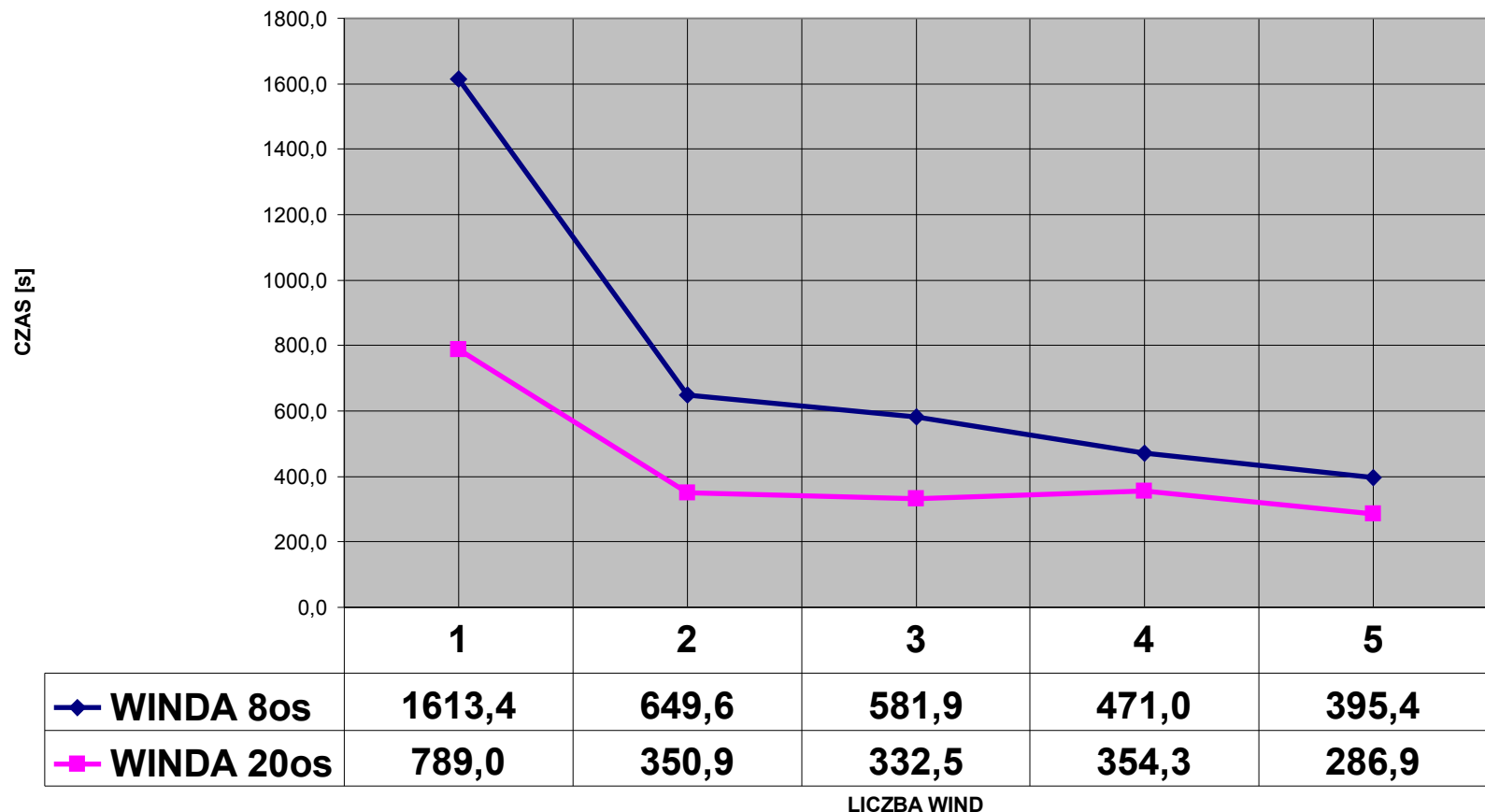




8 piętrowy hotel

maksymalny czas oczekiwania (algorytm *last floor*)

MAKSYMALNY CZAS OCZEKIWANIA NA WINDE

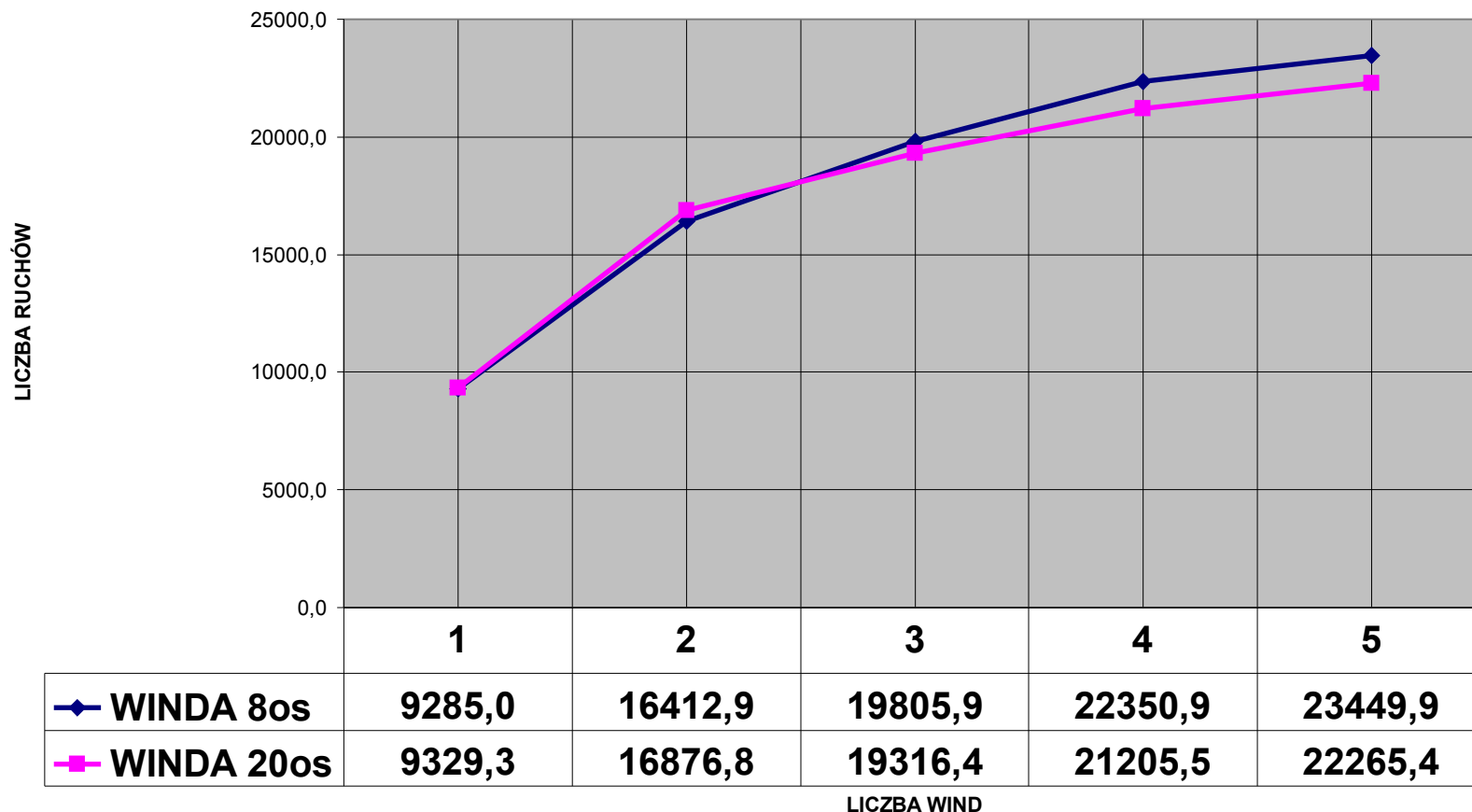




8 piętrowy hotel

liczba ruchów wind (algorytm *last floor*)

LICZBA RUCHÓW WIND POMIĘDZY SĄSIEDNIMI PIĘTRAMI





8 piętrowy hotel

wnioski przeprowadzonej symulacji (algorytm *last floor*)

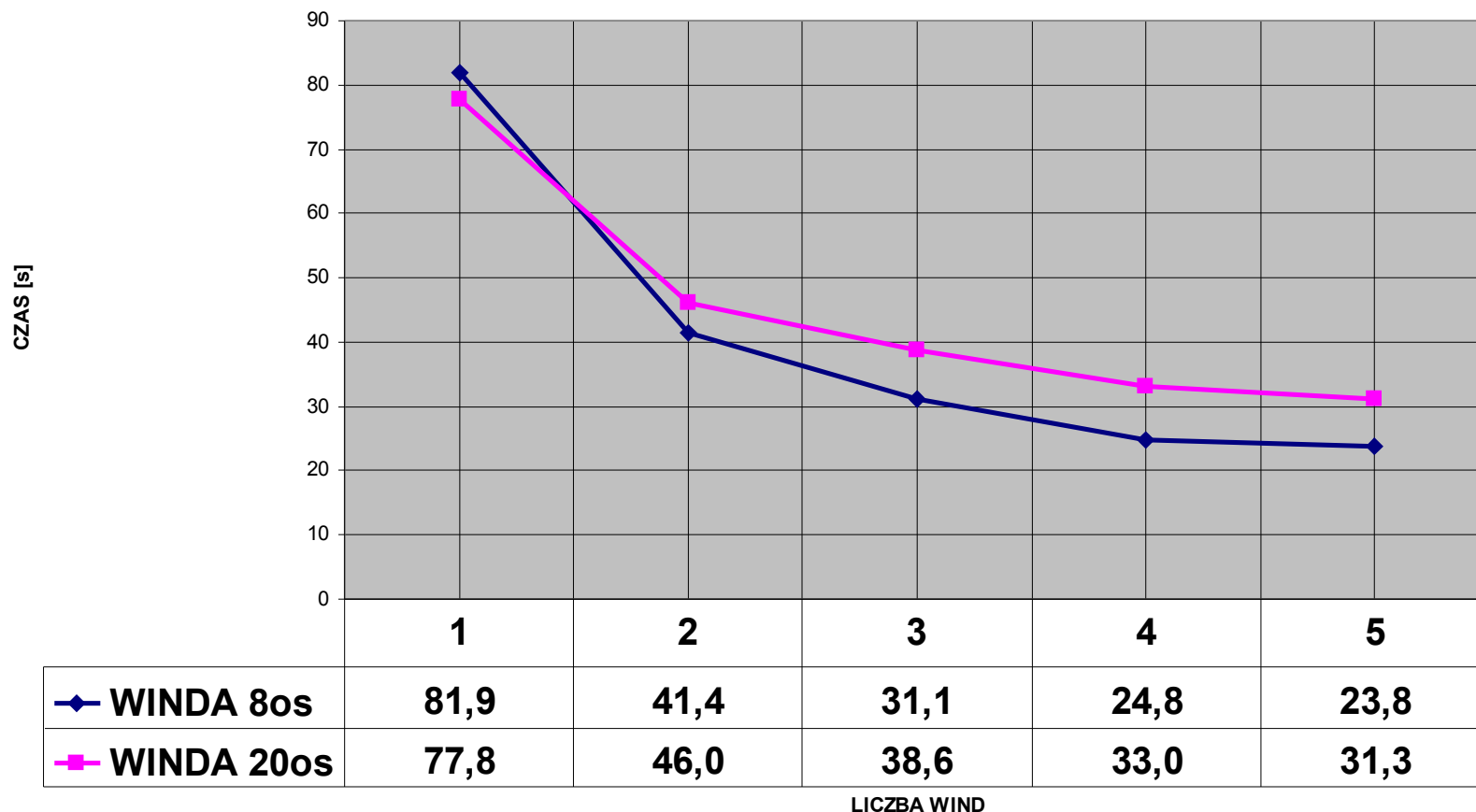
- Średni czas oczekiwania na windę
 - Ze wzrostem liczby wind rośnie przewaga systemu 4 wind 8-osobowych
 - Stosując powyższy system zyskujemy ok. 25% czasu
- Maksymalny czas oczekiwania na windę
 - Duże znaczenie ma pojemność windy
 - Przy instalacji wind 20-osobowych powyżej 2 wind występuje niewielki zysk reżimów czasowych
 - Przy instalacji 2 wind 20-osobowych zyskujemy 70 sekund a więc 20% z maks. Czasu oczekiwania
- Liczba ruchów pomiędzy sąsiednimi piętrami
 - Dla systemu 2-windowego pomniejszamy liczbę ruchów o 30%



8 piętrowy hotel

średni czas oczekiwania (algorytm *next floor*)

ŚREDNI CZAS OCZEKIWANIA NA WINDĘ

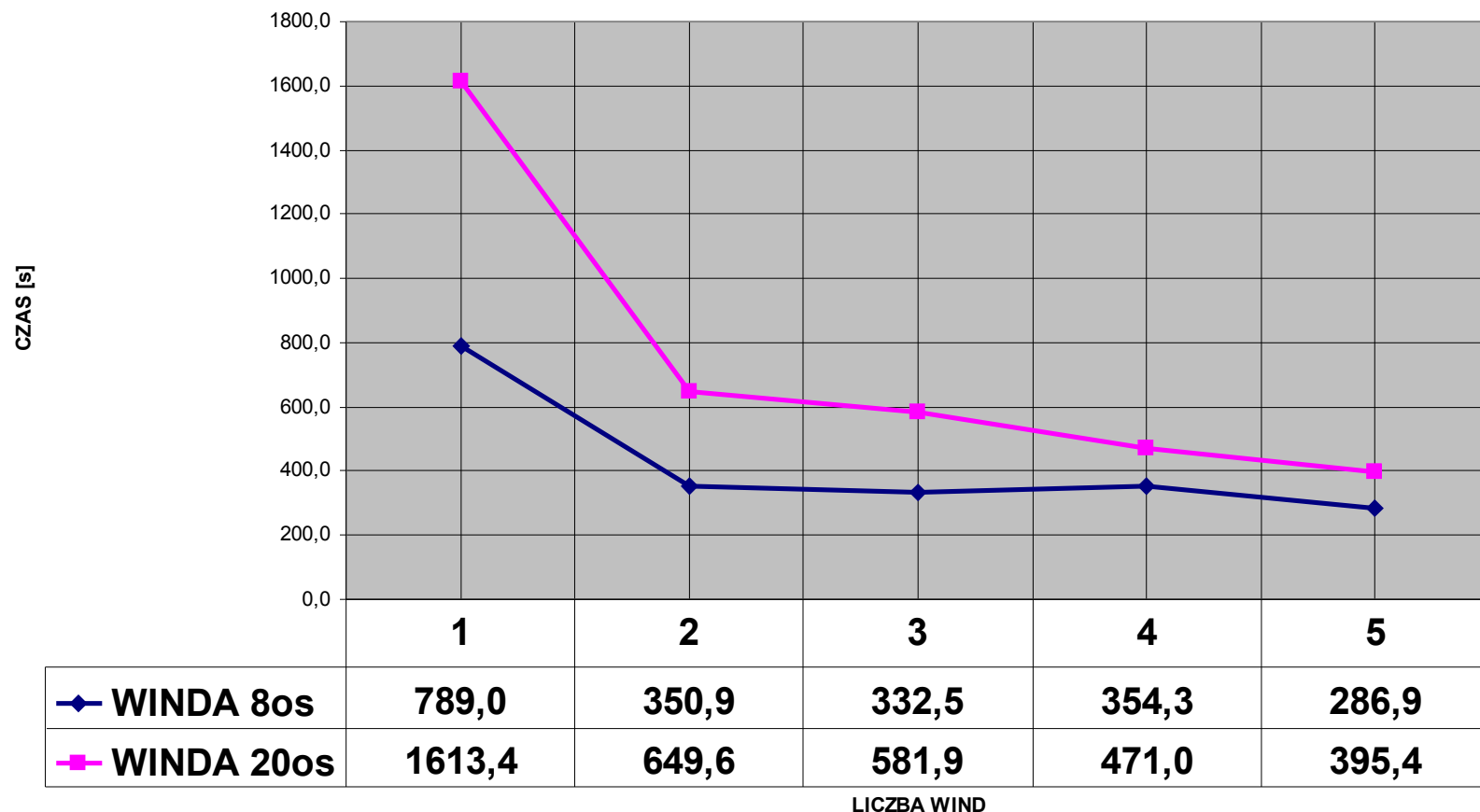




8 piętrowy hotel

maksymalny czas oczekiwania (algorytm *next floor*)

MAKSYMALNY CZAS OCZEKIWANIA NA WINDE

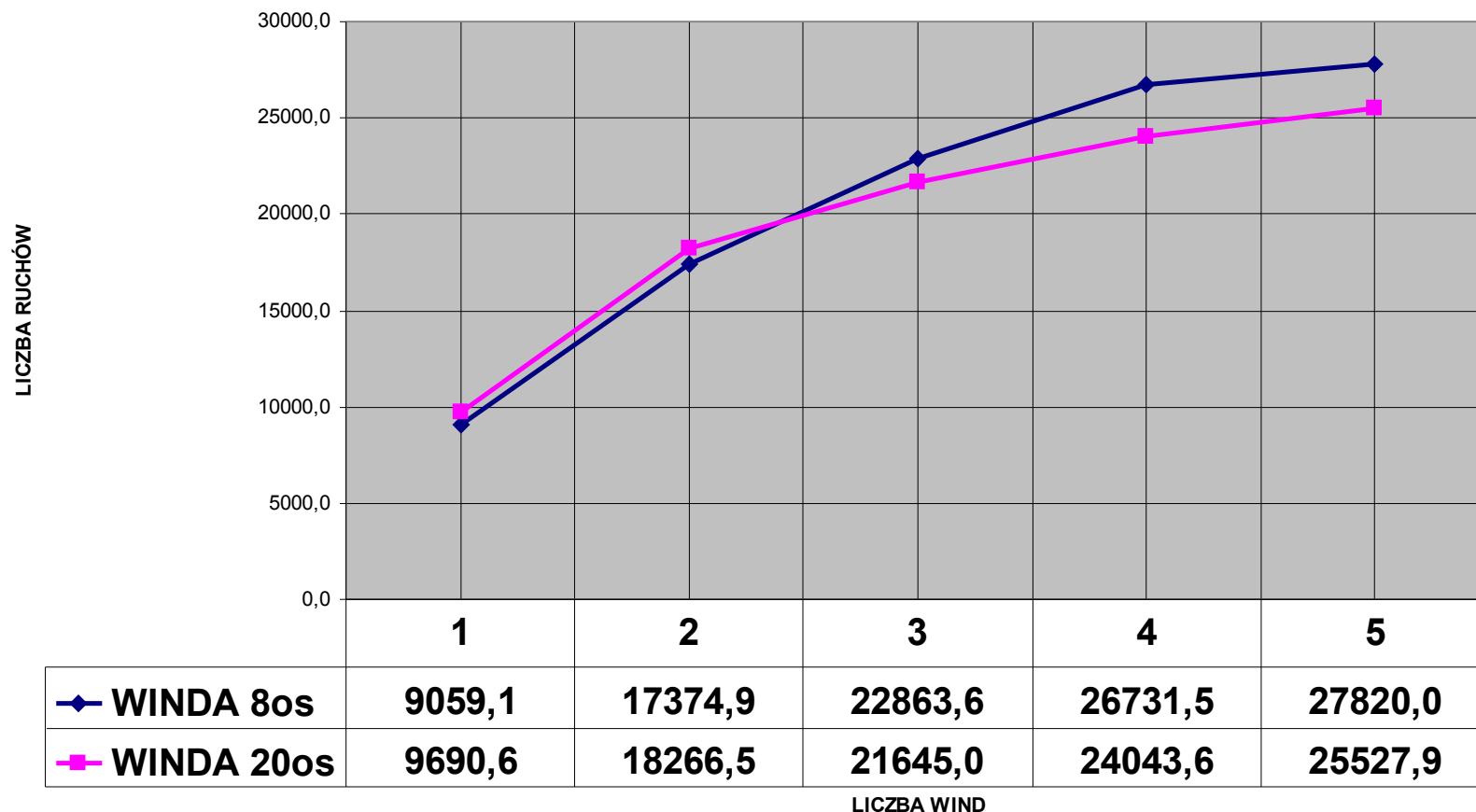


LICZBA WIND

8 piętrowy hotel

liczba ruchów wind (algorytm next floor)

LICZBA RUCHÓW WIND POMIĘDZY SĄSIEDNIMI PIĘTRAMI





8 piętrowy hotel

wnioski przeprowadzonej symulacji (algorytm *next floor*)

- Średni czas oczekiwania na windę
 - Przewaga instalacji wind 8-osobowych niezależnie od ilości wind
 - Instalując 4 windy 8-osobowe zyskujemy ok. 45% czasu
- Maksymalny czas oczekiwania na windę
 - Wraz ze wzrostem liczby wind maleje przewaga systemu wind z kabinami 8-osobowymi
 - Przy instalacji 2 wind 20-osobowych tracimy w krytycznych warunkach 300 sekund (90% czasu dla 4 kabin 8-osobowych)
- Liczba ruchów pomiędzy sąsiednimi piętrami
 - Dla systemu 2-windowego pomniejszamy liczbę ruchów o 30%

8 piętrowy hotel

zestawienie wyników przeprowadzonych symulacji

- Dla wygody użytkownika wybieramy system 4 wind 8-osobowych sterownych alg. *next floor*
- Od strony ekonomicznej wybieramy system 2 wind 20-osobowych sterownych alg. Last floor

	Last floor	Next floor	Last floor	Next floor
Kryterium \ system	4 x 8os	2 x 20os	4 x 8os	2 x 20os
Śred. czas oczekiwania	33,0	40,6	24,8	46,0
Maks. czas oczekiwania	471,0	350,9	354,3	649,6
Liczba ruchów wind	22350,9	16876,8	26731,5	18266,5



Podsumowanie



Politechnika Wrocławska

dziękujemy za uwagę