Metody badawcze poziomu obsługi pasażerów w porcie lotniczym

Robert Szymczak

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu
Ove Arup & Partners International

18 kwietnia 2018 r.

Plan wystąpienia

I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

II. Dlaczego IATA Level of Service jest ważny?

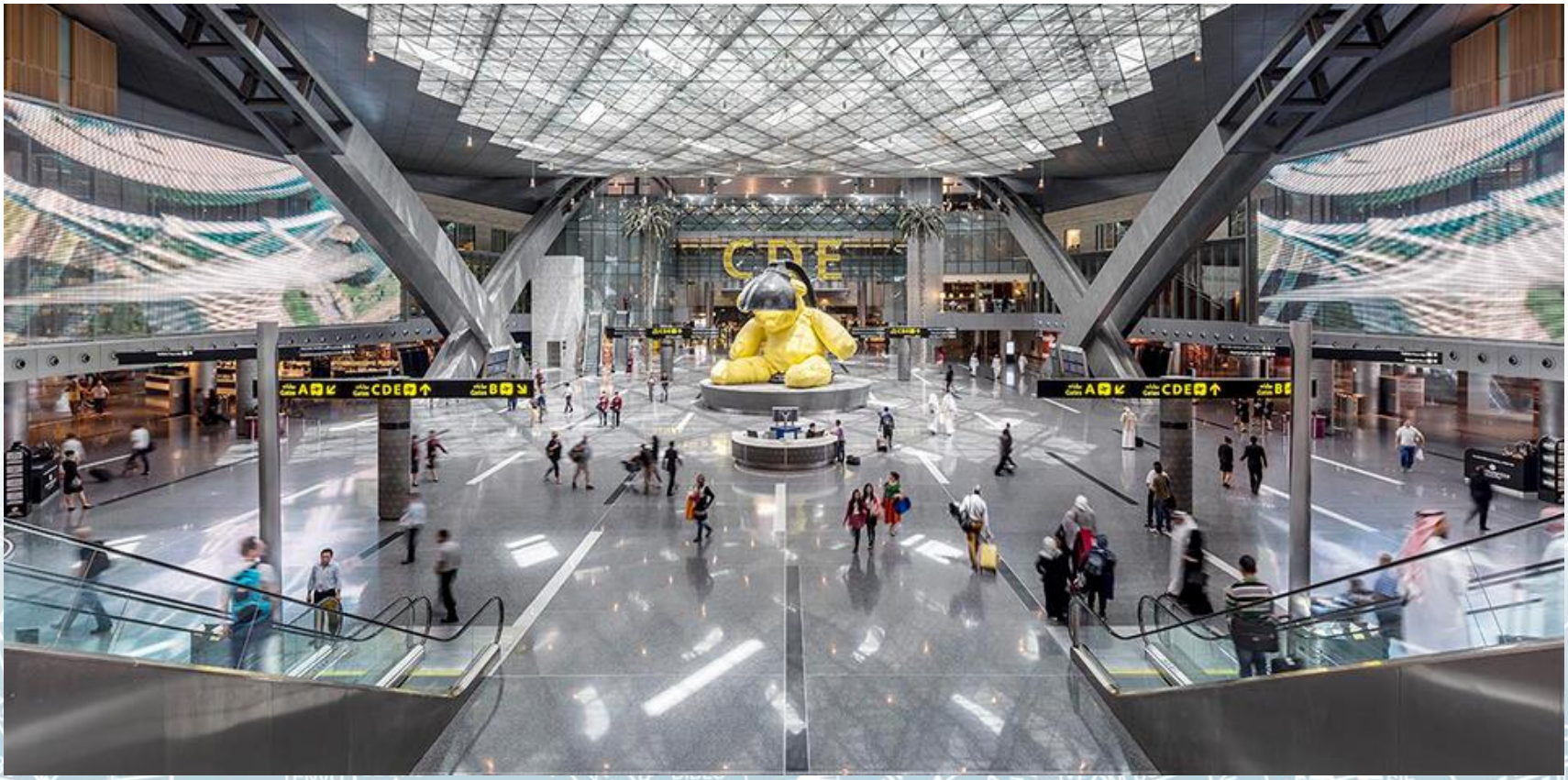
III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

- Metody obserwacyjne
- Metody kalkulacyjne
- Metody symulacyjne
- Metody detekcyjne

IV. Podsumowanie

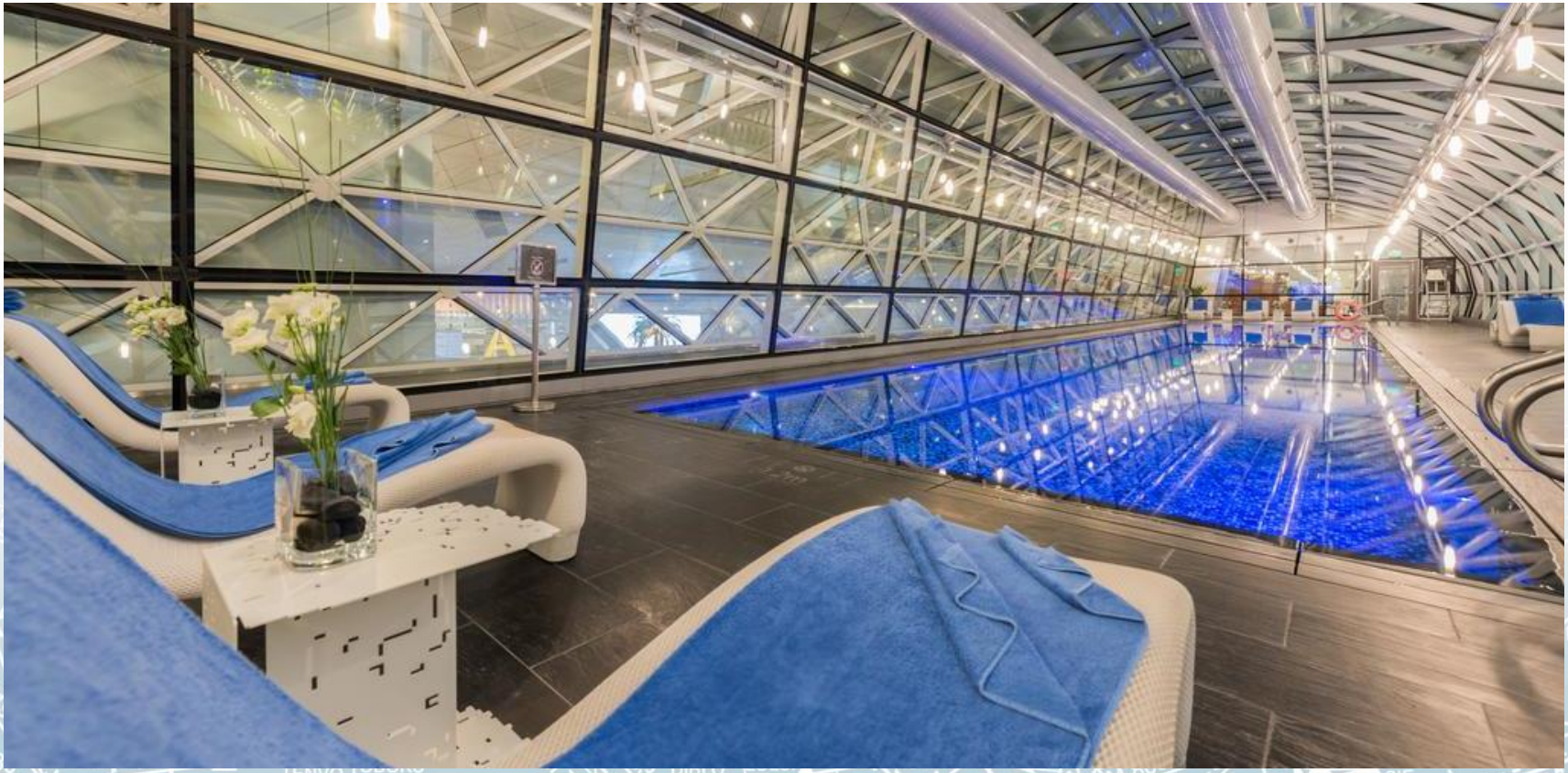
I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

DOH – Doha, Qatar



I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

DOH – Doha, Qatar



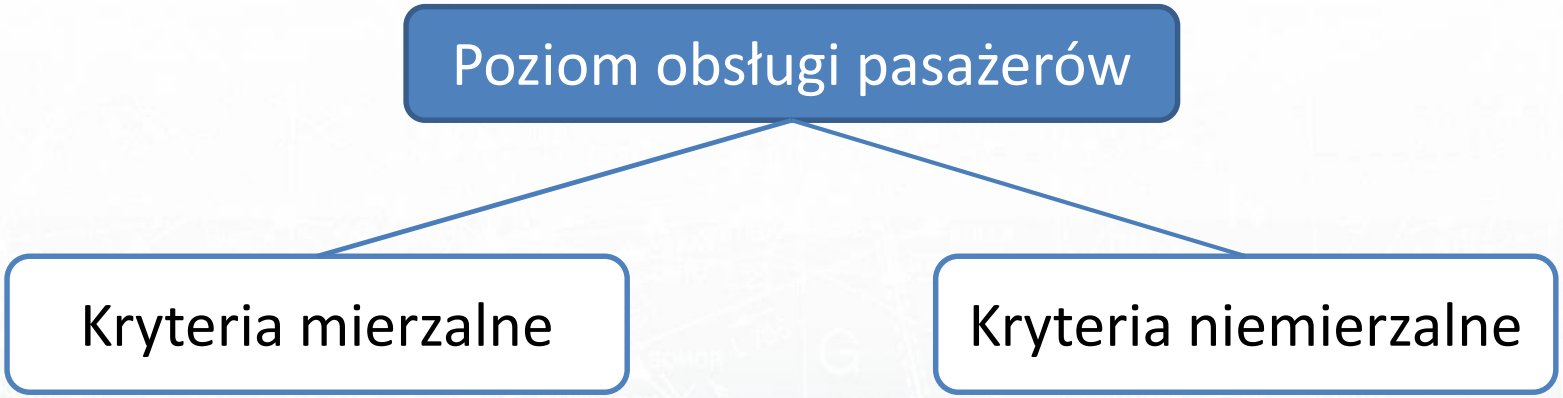
I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

WAW – Warszawa, Polska



I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

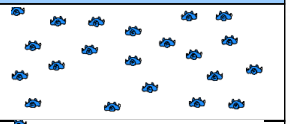
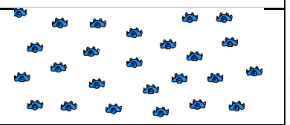
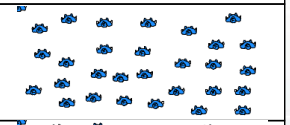
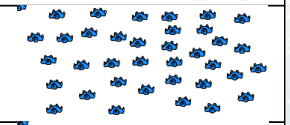
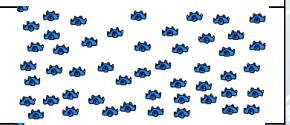
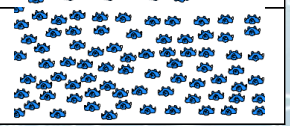
Składowe poziomu obsługi pasażerów



Poziom obsługi pasażerów jest miarą jakościową usług świadczonych pasażerom przez lotnisko.

I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

IATA Level of Service

Level of Service		Powierzchnia	Czas	Powierzchnia/Pasażer	
ADRM 9	ADRM 10	ADRM 10	ADRM 10	ADRM 9	
A	Powyżej optimum (przewymiarowanie)	Nadmiar lub pusta przestrzeń	Czas spędzony w kolejce bardzo krótki lub brak kolejki	1.4 m²/pax	
B				1.2 m²/pax	
C	Optimum	Odpowiednia przestrzeń do komfortowej obsługi	Akceptowalny czas oczekiwania w kolejce	1.0 m²/pax	
D	Poniżej optimum	Przestrzeń zatłoczona i niekomfortowa	Nieakceptowalnie długi czas oczekiwania w kolejce	0.8 m²/pax	
E				0.6 m²/pax	
F	Załamanie systemu	Przestrzeń niewystarczająca do pomieszczenia napływających pasażerów	Czas w kolejce ekstremalnie długi, pasażer bez perspektywy obsługi	0.4 m²/pax	

I. Co to jest poziom obsługi pasażerów?

IATA Level of Service

		SPACE STANDARDS FOR WAITING AREAS (m^2/pax)			WAITING TIME STANDARDS FOR PROCESSING FACILITIES (Minutes)					
Passenger Terminal Processor					Economy Class			Business Class- First Class		
ADRM 9th Edition		A B	C	D E	A B	C	D E	A B	C	D E
ADRM 10th Edition		Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum
Public Departure Hall		>2.3	2,3	<2.3						
Check-in	Self Service Boarding Pass/Tagging	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3		0 - 2	>2	0	0 - 2	>3
	Bag Drop Desk (queue width 1.4-1.6m)	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3	0	0 - 5	>5	0	0 - 3	>3
	Check-in Desk (queue width 1.4-1.6m)	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3	<10	10 - 20	>20	Business Class Check in Desk <3	3 - 5	>5
								First Class Check in Desk 0	0 - 3	>3
Security Checkpoint (queue width 1.2m)		>1.2	1.0 - 1.2	<1	<5	5 - 10	>10	Fast Track 0	0 - 3	>3
Emigration (Passport Control) (queue width 1.2m)		>1.2	1.0 - 1.2	<1	<5	5 - 10	>10	Fast Track 0	0 - 3	>3
Boarding Gate Lounge	Seating	>1.7	1.5 - 1.7	<1.5						
	Standing	>1.2	1.0 - 1.2	<1						

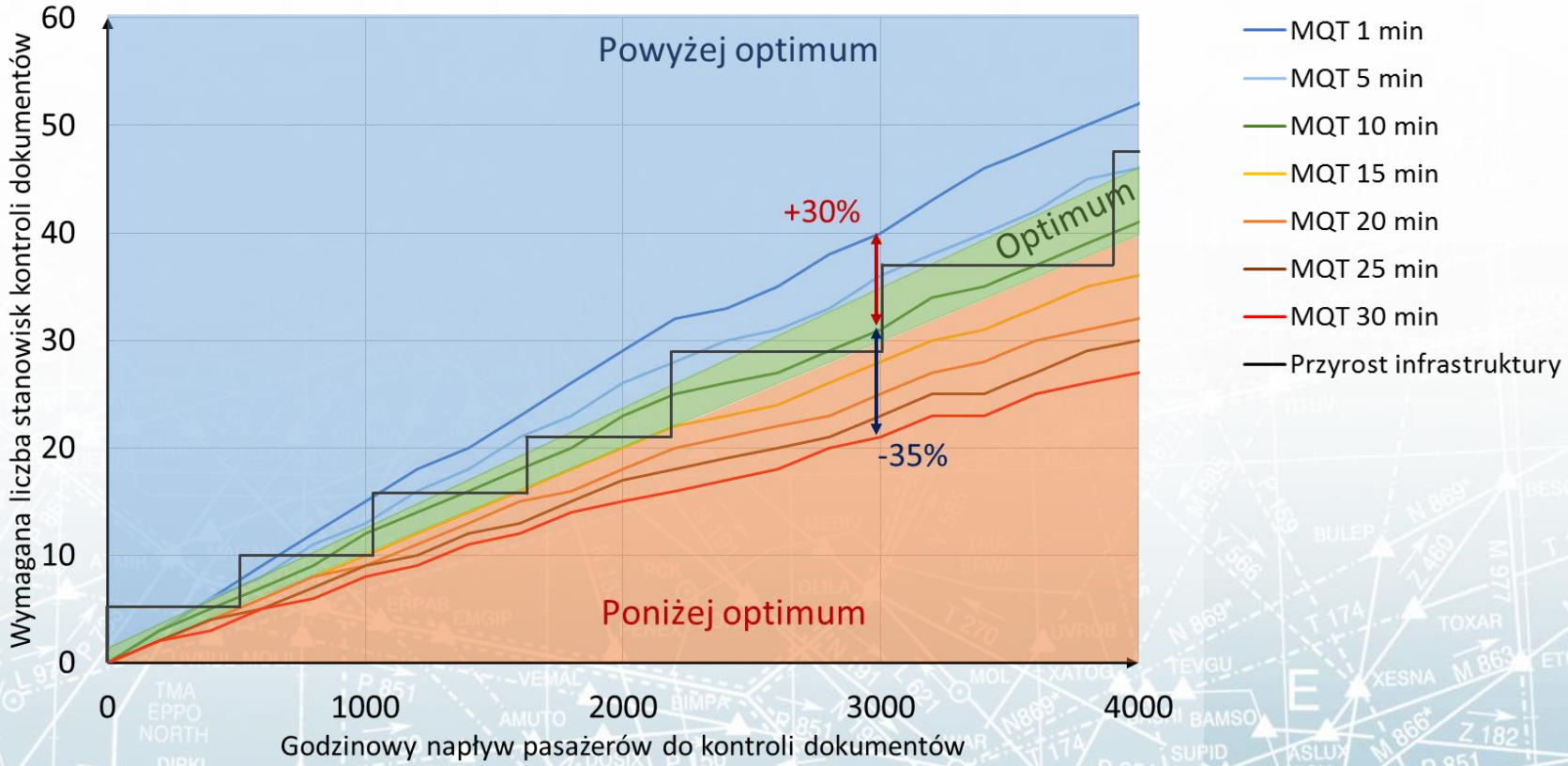
II. Dlaczego IATA Level of Service jest ważny?

LoS jako wskaźnik efektywności



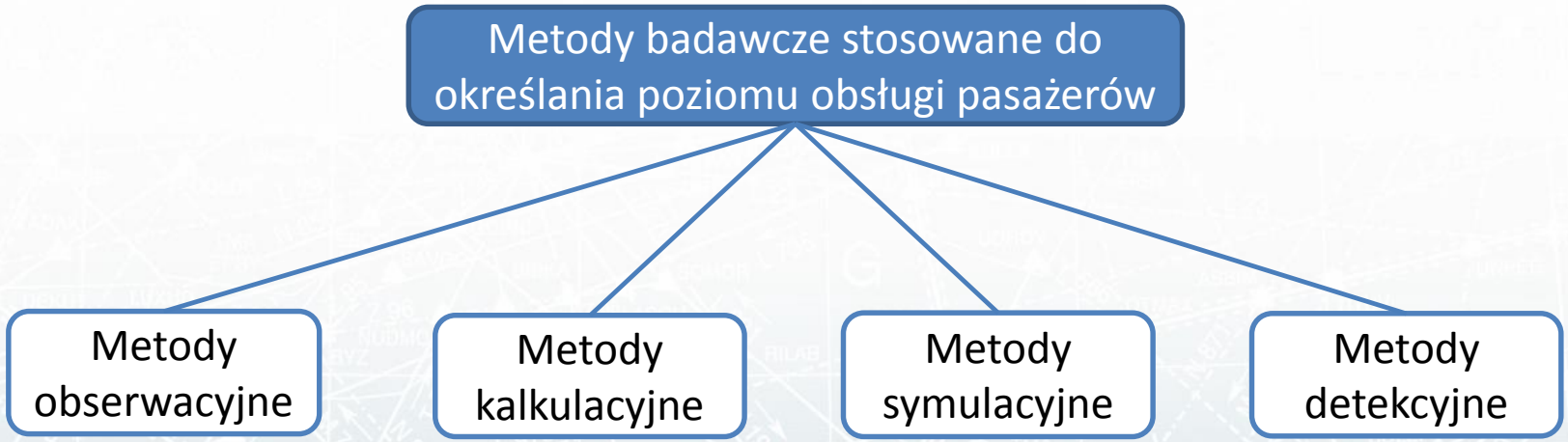
II. Dlaczego IATA Level of Service jest ważny?

Wpływ LoS na zapotrzebowanie na infrastrukturę



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Podział



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

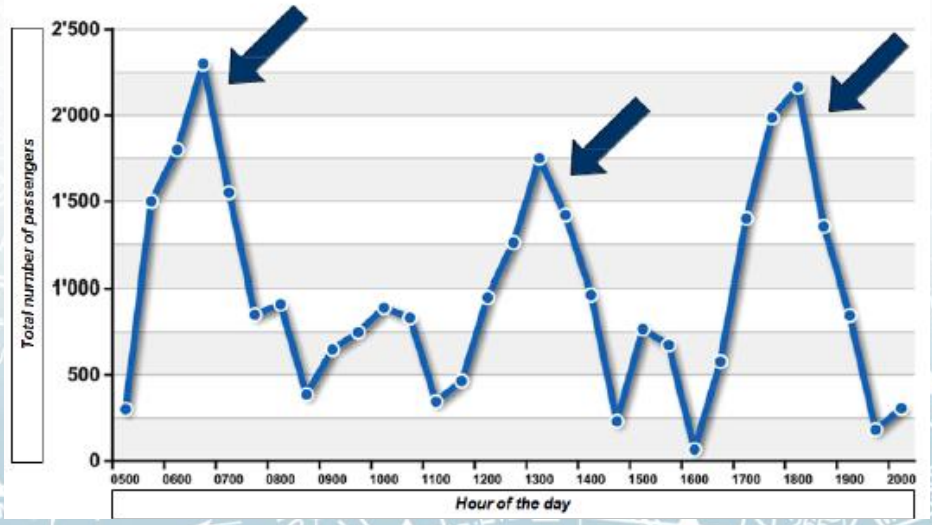
Metody obserwacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

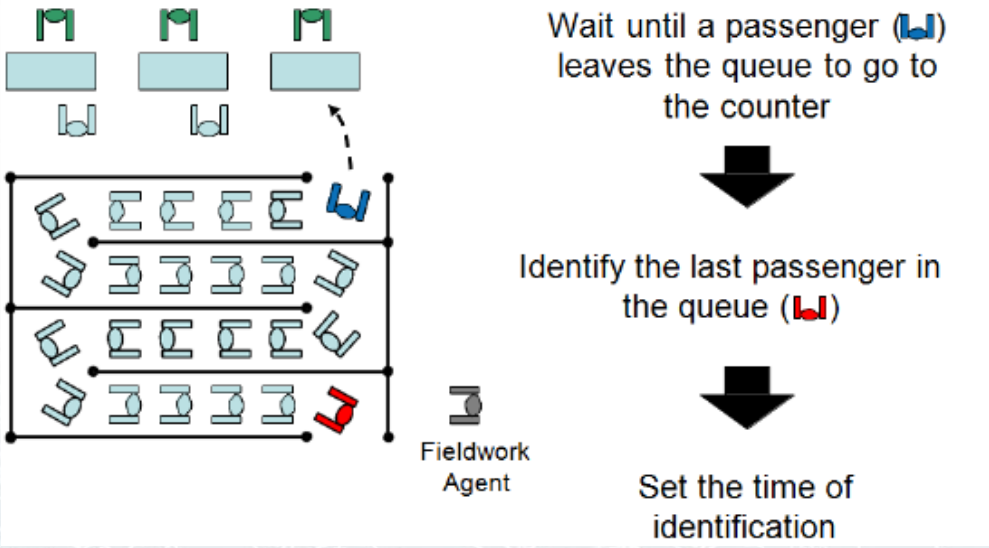
Metody obserwacyjne

Passenger Process	Key Performance Indicators
Baggage carts (by location)	Number of baggage carts available
Check-in	Average waiting time Counter processing speed (pax/hour)
Passport / Personal ID control (departure)	Average waiting time Checkpoint processing speed (pax/hour)
Security check-points	Average waiting time Checkpoint processing speed (pax/hour)



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody obserwacyjne



Services	Measurements
Baggage carts (by location)	100
Check-in	200
Passport / Personal ID control (departure)	100
Security check-points	100
Transfer counters	50

III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody kalkulacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody kalkulacyjne

Acronym	Definition	Values
PCi	Approximate Number of Arrival Passport Control Desks	Output
PHP	Terminating Peak Hour Passengers	3200
PK	Peak 30-minute Factor (in % of PHP)	70%
PT	Process Time per Passenger at Arrival Passport Control (in seconds)	60
MQT	Maximum Queuing Time (in minutes)	10
A	Area Required for the Arrival Passport Control Facility	Output
PC	Total Number of Arrival Passport Control Desks	Output
PCd	Depth of One Arrival Passport Control Booth (in meters).	3
PCw	Width of One Arrival Passport Control Booth (in meters).	2.2
QMAX	Maximum Number of Passengers Waiting in Queue	Output
SP	Space per Person (in m^2)	1
W	Corridor Width Behind Desks (in meters)	3.5

Step 1: Calculate the number of arrival immigration desks.

PCi = (PHP * PK * (PT / 60)) / (30 + MQT)

PCi = (3200 * 0.70 * 60 / 60) / (30 + 10)

PCi = 56 desks

Step 2: Adjust requirements to account for variability in demand over the 30-minute analysis.

PC = PCi * Cf

PC = 56 * 1.06

PC = 59.36, say 60 desks

Step 3: Calculate the maximum number of passengers in queue.

QMAX = Qf * Peak 30-min

QMAX = 0.289 * 3200 * 0.7

QMAX = 647.36, say 648 passengers.

Step 4: Calculate the area required for the arrival immigration process.

A = (PC * PCd * PCw) + (QMAX * SP) + (PC * PCw * W)

A = (60 * 3 * 2.2) + (648 * 1.0) + (60 * 2.2 * 3.5)

A = 1506 m^2

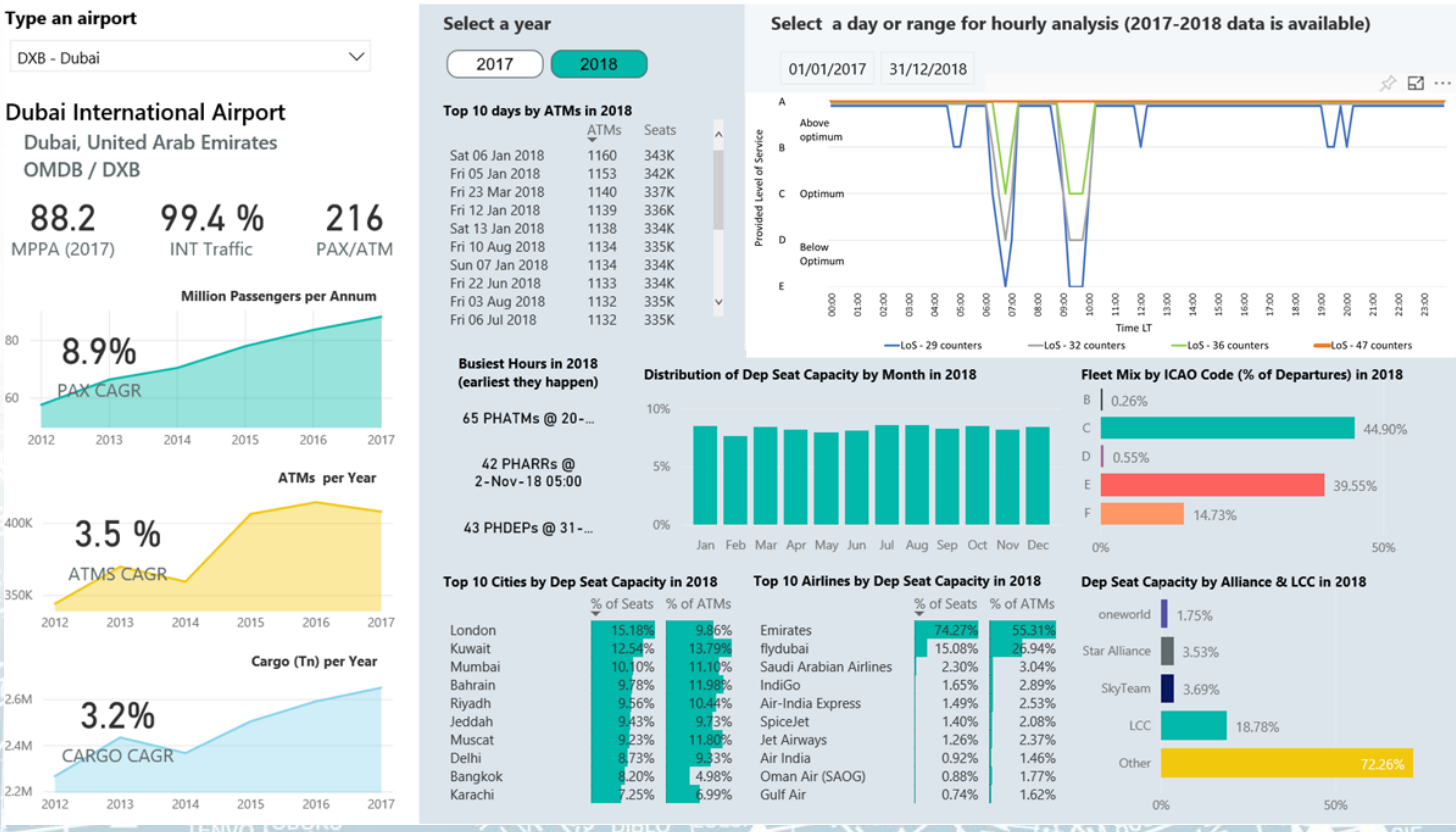
III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody kalkulacyjne

					2017		2018		2019			
Non-Schengen PC arr PHP	**pax**	**1000**	**1100**	**1200**	**1300**	**1400**	**1500**	**1600**	**1700**	**1800**	**1900**	**2000**
30 min peak to PC	pax	700	770	840	910	980	1050	1120	1190	1260	1330	1400
Existing PC desks	no	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Level of Service	LoS	A	B	C	C	D	E	F	F	F	F	F
Required no of PC desks	**no**	**14**	**16**	**17**	**18**	**20**	**21**	**23**	**24**	**25**	**27**	**28**
Crew/VIP desks	no	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Max pax in queue	pax	203	223	243	263	284	304	324	344	365	385	405
Queuing space	m^2	240	261	284	306	329	351	372	395	418	440	462
Infrastructure and process space	m^2	114	129	137	144	159	167	182	190	197	213	220
Corridor space	m^2	70	79	84	88	98	102	111	116	121	130	134
Total space	**m^2**	**424**	**469**	**505**	**538**	**586**	**620**	**665**	**701**	**736**	**783**	**816**
Circulation space	m^2	85	94	101	108	118	124	134	141	148	157	164
Total space with circulation	**m^2**	**509**	**563**	**606**	**646**	**704**	**744**	**799**	**842**	**884**	**940**	**980**

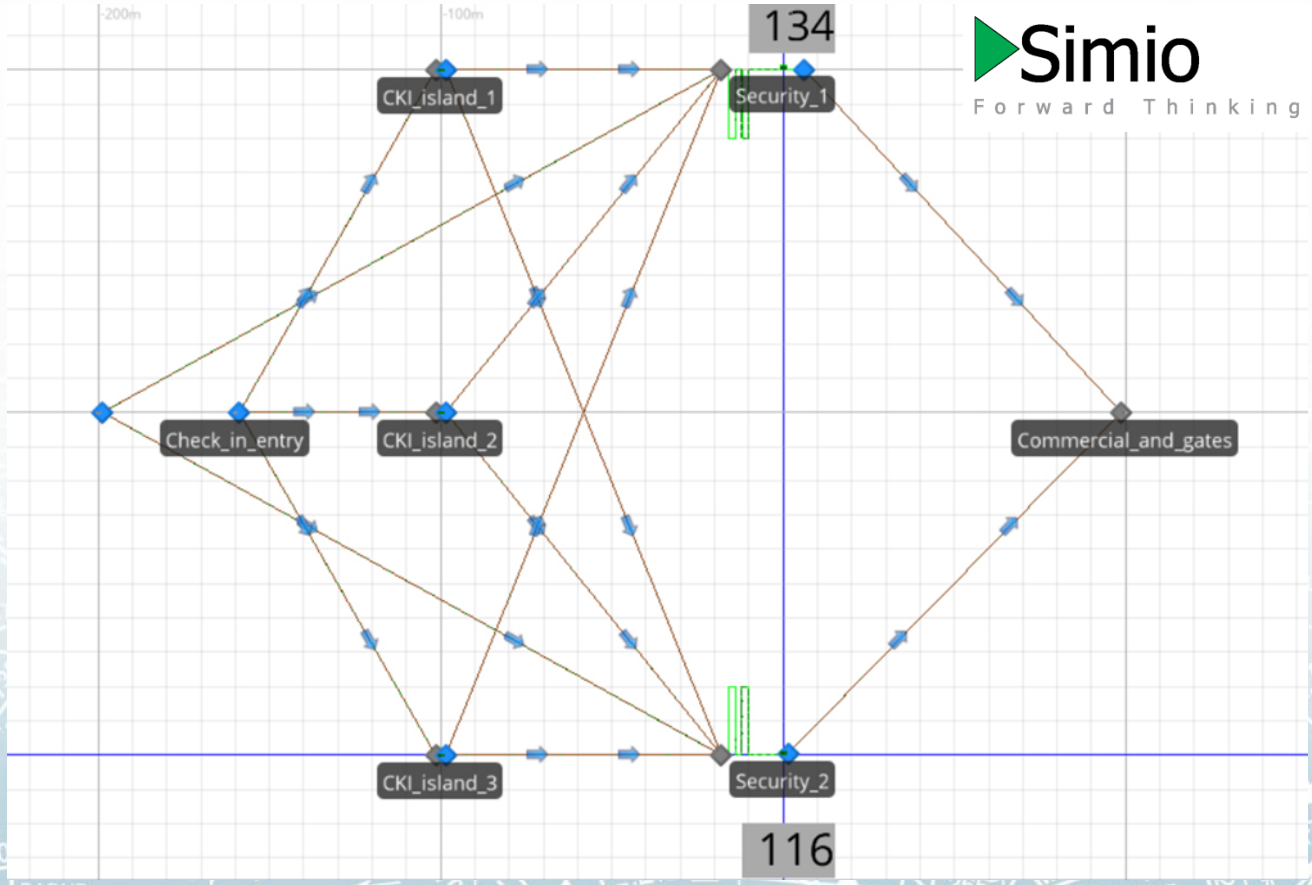
III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody kalkulacyjne



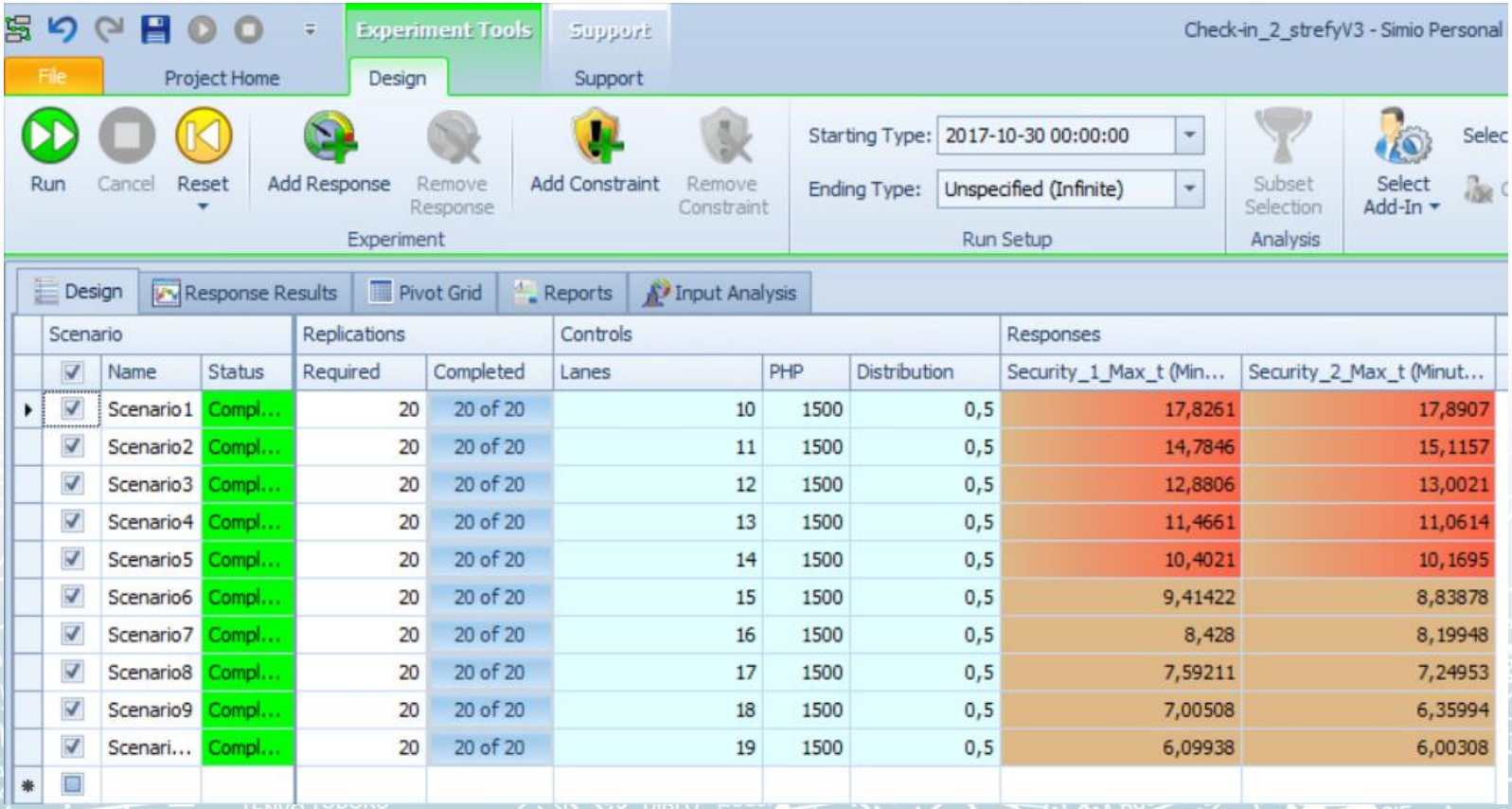
III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody symulacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

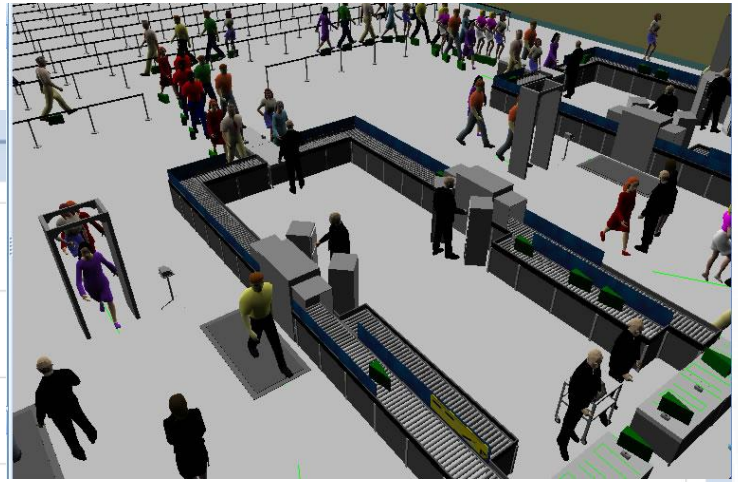
Metody symulacyjne



Scenario			Replications		Controls			Responses	
	Name	Status	Required	Completed	Lanes	PHP	Distribution	Security_1_Max_t (Min...	Security_2_Max_t (Minut...
☑	Scenario1	Compl...	20	20 of 20	10	1500	0,5	17,8261	17,8907
☑	Scenario2	Compl...	20	20 of 20	11	1500	0,5	14,7846	15,1157
☑	Scenario3	Compl...	20	20 of 20	12	1500	0,5	12,8806	13,0021
☑	Scenario4	Compl...	20	20 of 20	13	1500	0,5	11,4661	11,0614
☑	Scenario5	Compl...	20	20 of 20	14	1500	0,5	10,4021	10,1695
☑	Scenario6	Compl...	20	20 of 20	15	1500	0,5	9,41422	8,83878
☑	Scenario7	Compl...	20	20 of 20	16	1500	0,5	8,428	8,19948
☑	Scenario8	Compl...	20	20 of 20	17	1500	0,5	7,59211	7,24953
☑	Scenario9	Compl...	20	20 of 20	18	1500	0,5	7,00508	6,35994
☑	Scenari...	Compl...	20	20 of 20	19	1500	0,5	6,09938	6,00308
☐									

III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody symulacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

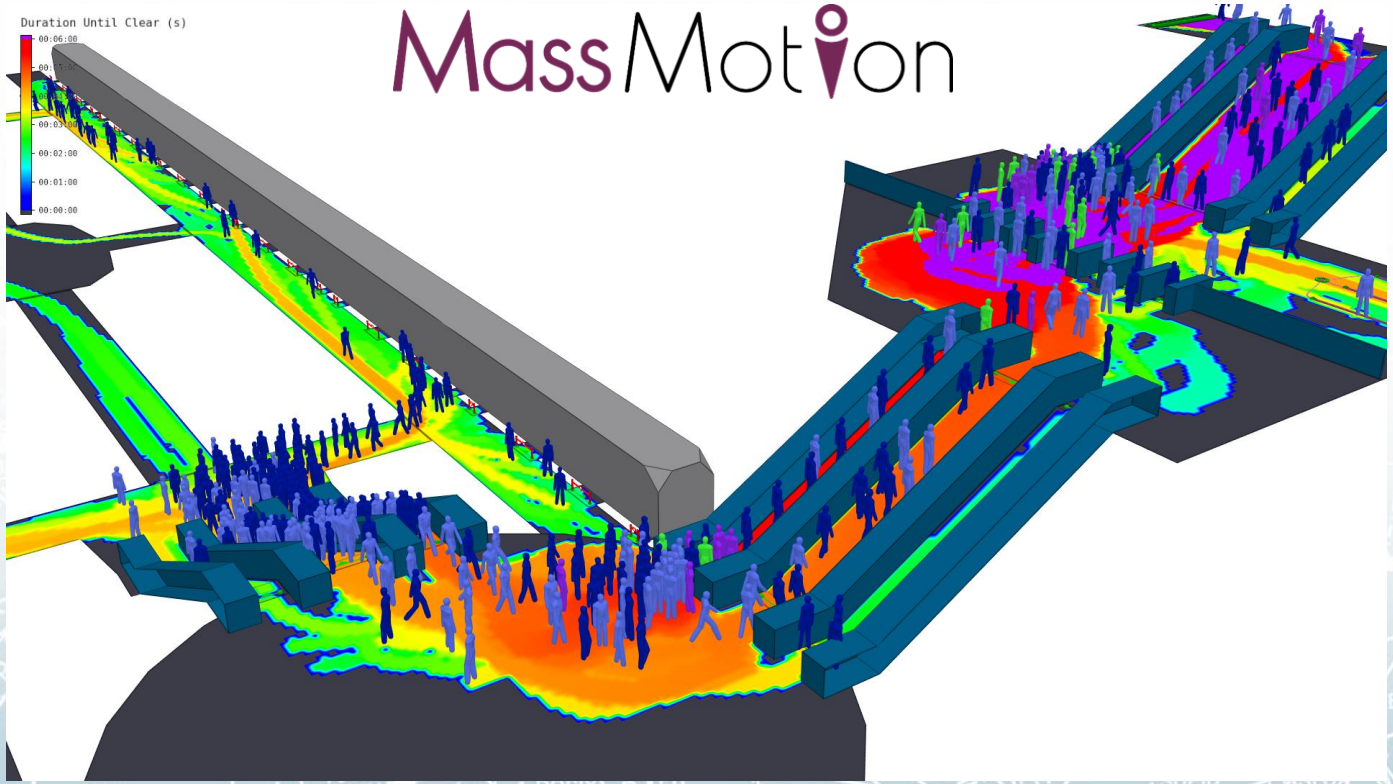
Metody symulacyjne



CAST SIMULATION

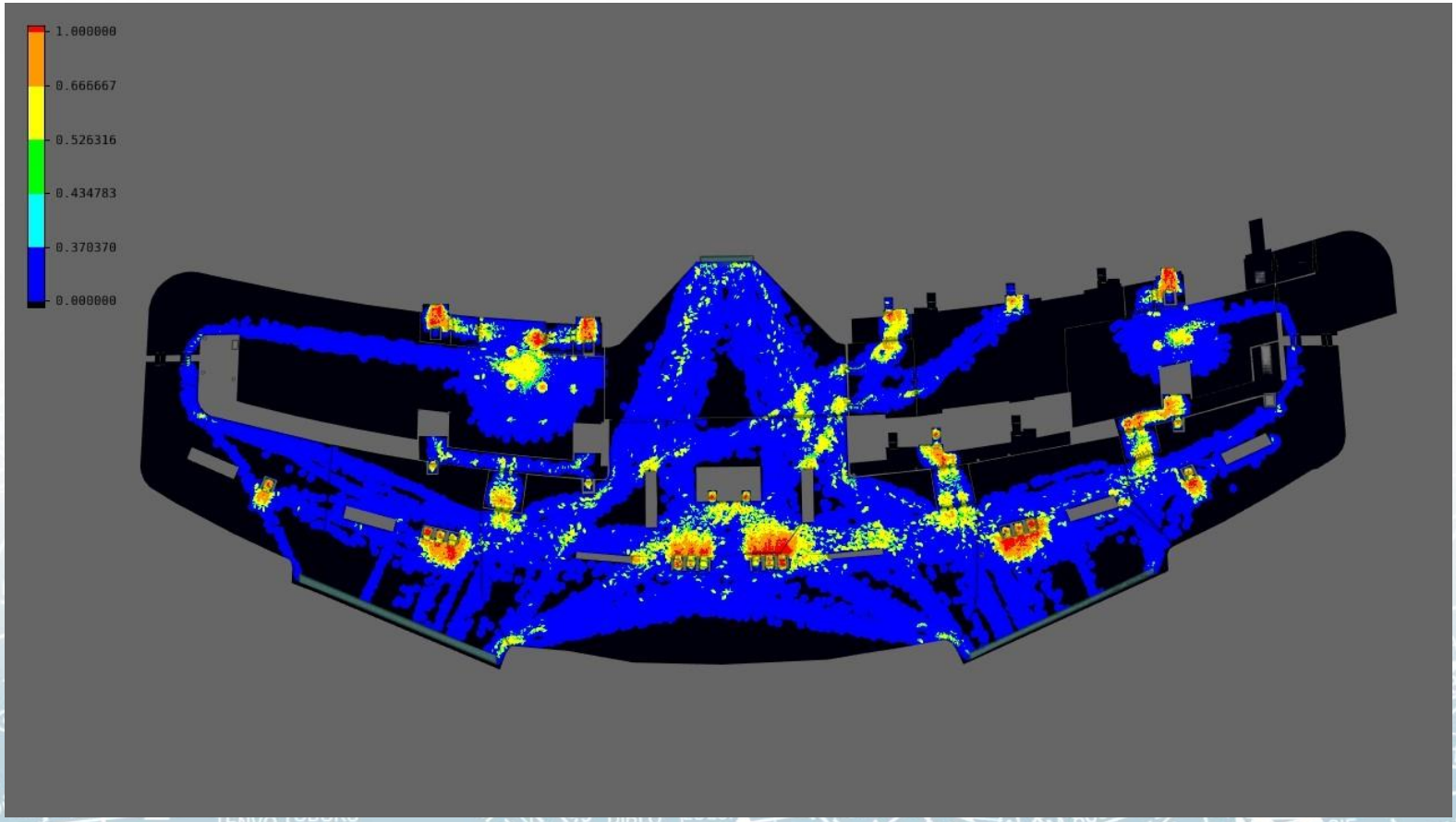
III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody symulacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody symulacyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody detekcyjne



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody detekcyjne

BlipTrack Indoor Sensor



Brickstream 3D+ Sensor



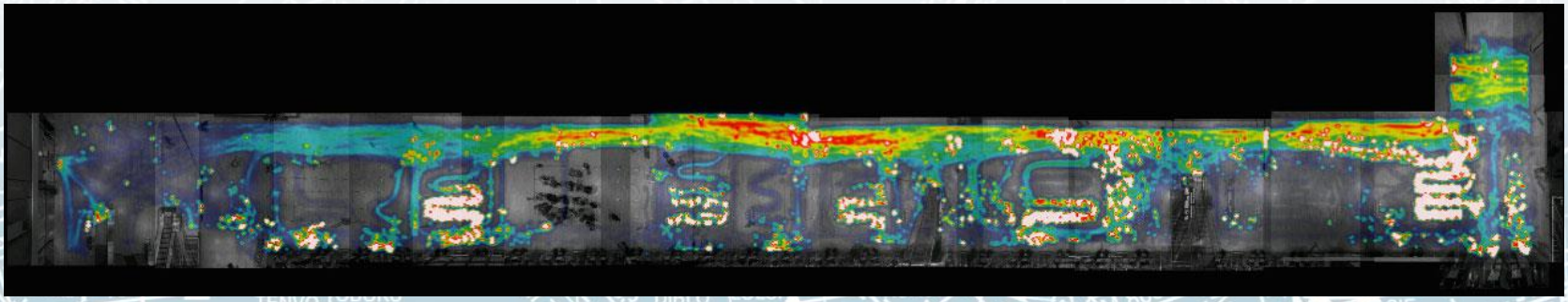
Irisys People Counter



III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

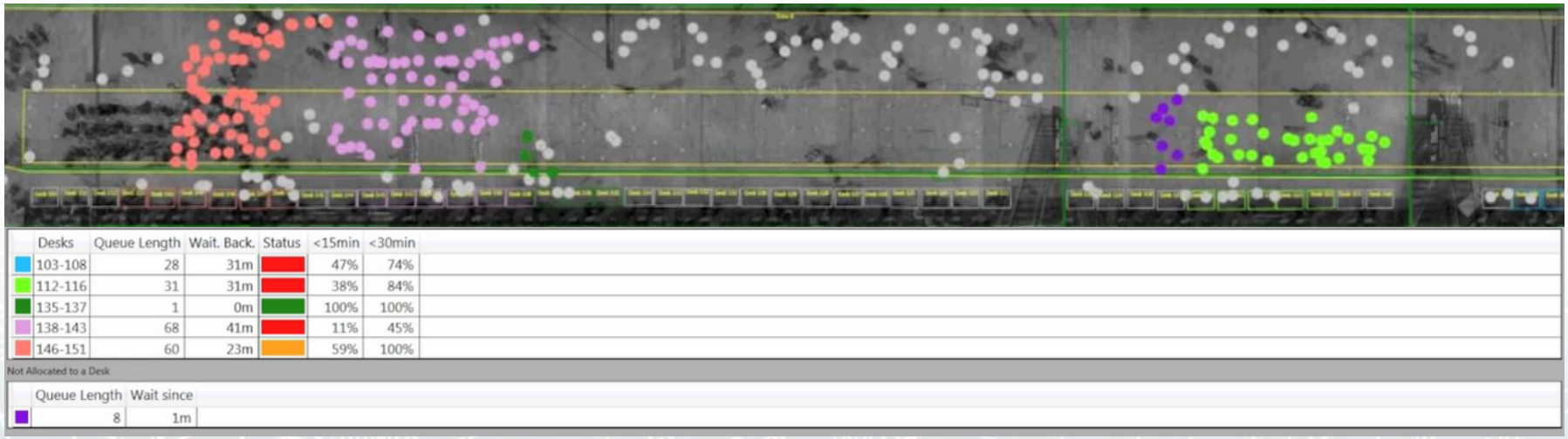
Metody detekcyjne





III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody detekcyjne



	Desks	Queue Length	Wait. Back.	Status	<15min	<30min
	103-108	28	31m		47%	74%
	112-116	31	31m		38%	84%
	135-137	1	0m		100%	100%
	138-143	68	41m		11%	45%
	146-151	60	23m		59%	100%

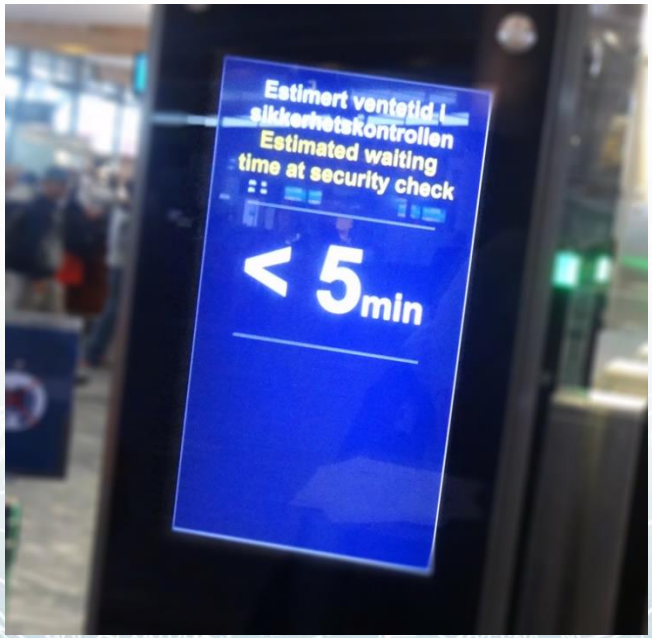
Not Allocated to a Desk

	Queue Length	Wait since
	8	1m

III. Metody badawcze stosowane do określania LoS

Metody detekcyjne





IV. Podsumowanie

Metody badawcze do określania poziomu obsługi pasażerów

Metody obserwacyjne	Łatwe, ale dokładne zaobserwowanie słabych punktów systemu. Są zwykle podstawą do dalszych analiz kalkulacyjnych lub symulacyjnych.
Metody kalkulacyjne	Odpowiednie do szacunkowego określenia poziomu obsługi pasażerów oraz do określenia niezbędnych rozmiarów infrastruktury w przyszłości. Mniej przydatne do precyzyjnej diagnozy sytuacji operacyjnej.
Metody symulacyjne	Podejście dające szczegółowe wyniki dla diagnozy aktualnej i przyszłej sytuacji, jednak wymagające wielu dokładnych danych wejściowych.
Metody detekcyjne	Pozwalają na określanie poziomu obsługi pasażerów w czasie rzeczywistym, wyniki mogą być na bieżąco publikowane na ekranach na lotnisku lub w Internecie, wpływając na wybory podejmowane przez pasażerów.

Metody badawcze poziomu obsługi pasażerów w porcie lotniczym

Robert Szymczak

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu
Ove Arup & Partners International

Bibliografia

- IATA, Airport Development Reference Manual, 10th edition, 2nd release, Montreal 2014.
- ACRP, Passenger Level of Service and Spatial Planning for Airport Terminals, 2016.
- Ashford N. J., Mumayiz S. A., Wright P. H., Airport Engineering. Planning, designing, and development of 21st-century airports. Fourth edition, John Wiley & Sons INC, New Jersey, 2011
- www.blipsystems.com
- www.dohahamadairport.com
- www.hok.com
- www.lotnisko-chopina.com
- www.xovis.com