

**Wydział
Transportu**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w planowaniu infrastruktury transportu

**Politechnika
Warszawska**



mgr inż. Maciej Kaczorek

Wprowadzenie

O czym będziemy mówić?

- rozwój
- planowanie
- transport i jego infrastruktura

- podejmowanie decyzji
- wspomaganie decyzji
- sztuczna inteligencja (AI)



Czym jest rozwój, planowanie, transport, infrastruktura?

Cel

Rozwój – zrównoważony rozwój i jakość życia

Planowanie – określanie celów i zadań oraz sposobu ich realizacji. *Celem planowania jest prowadzenie rozwoju w kierunku przyjętych celów [Vuchic]*

Transport – pokonywanie przestrzeni a mobilność

Infrastruktura – budowle liniowe i punktowe służące do ruchu pojazdów



Czym jest podejmowanie decyzji, wspomaganie decyzji i sztuczna inteligencja

Środki

Podejmowanie decyzji – interes jednostki a interes społeczny; decyzje arbitralne a decyzje oparte o wiedzę

Wspomaganie decyzji – modelowanie, metody jakościowe, metody ilościowe

Sztuczna inteligencja (AI) – brak algorytmizacji, problemy AI-trudne

Zastosowanie AI – rozwiązywanie zadań wymagających od człowieka inteligencji



Sztuczna inteligencja

Rodzaje sztucznej inteligencji

Sztuczna inteligencja można podzielić na dwie grupy:

słabą

– o zastosowaniach praktycznych do rozwiązywanie AI-trudnych zadań.

mocną

– zagadnienie dotyczące stworzenia kompleksowego rozwiązania zdolnego do odwzorowywania myślenia porównywalnego z myśleniem ludzkim.



Sztuczna inteligencja a proces planowania

6

Dlaczego szukamy zastępstwa dla ludzkiej inteligencji?

szybsze wyniki,
taniej,
lepsze wyniki,
mniejsze zaangażowanie,
...?

Dlaczego potrzebujemy sztucznej inteligencji do planowania infrastruktury?

Nieprecyzyjnie określone cele wyrażone w języku naturalnym

akceptowanie niejasności

niewymagany zapis formalny

Sprzeczne interesy poszczególnych grup interesariuszy

decyzje strategiczne

Złożoność i interdyscyplinarność procesu planowania

duży zasób wiedzy



System ekspertowy oparty o logikę rozmytą (fuzzy logic)

System ekspertowy – rozwiązanie w postaci systemu komputerowego, które w oparciu o bazę wiedzy symuluje działanie eksperta (lub ekspertów).

Logika dwuwartościowa – przewiduje tylko wartość prawda albo fałsz

Logika rozmyta – przewiduje wartości pośrednie między prawdą a fałszem

Pozwala uwzględnić:

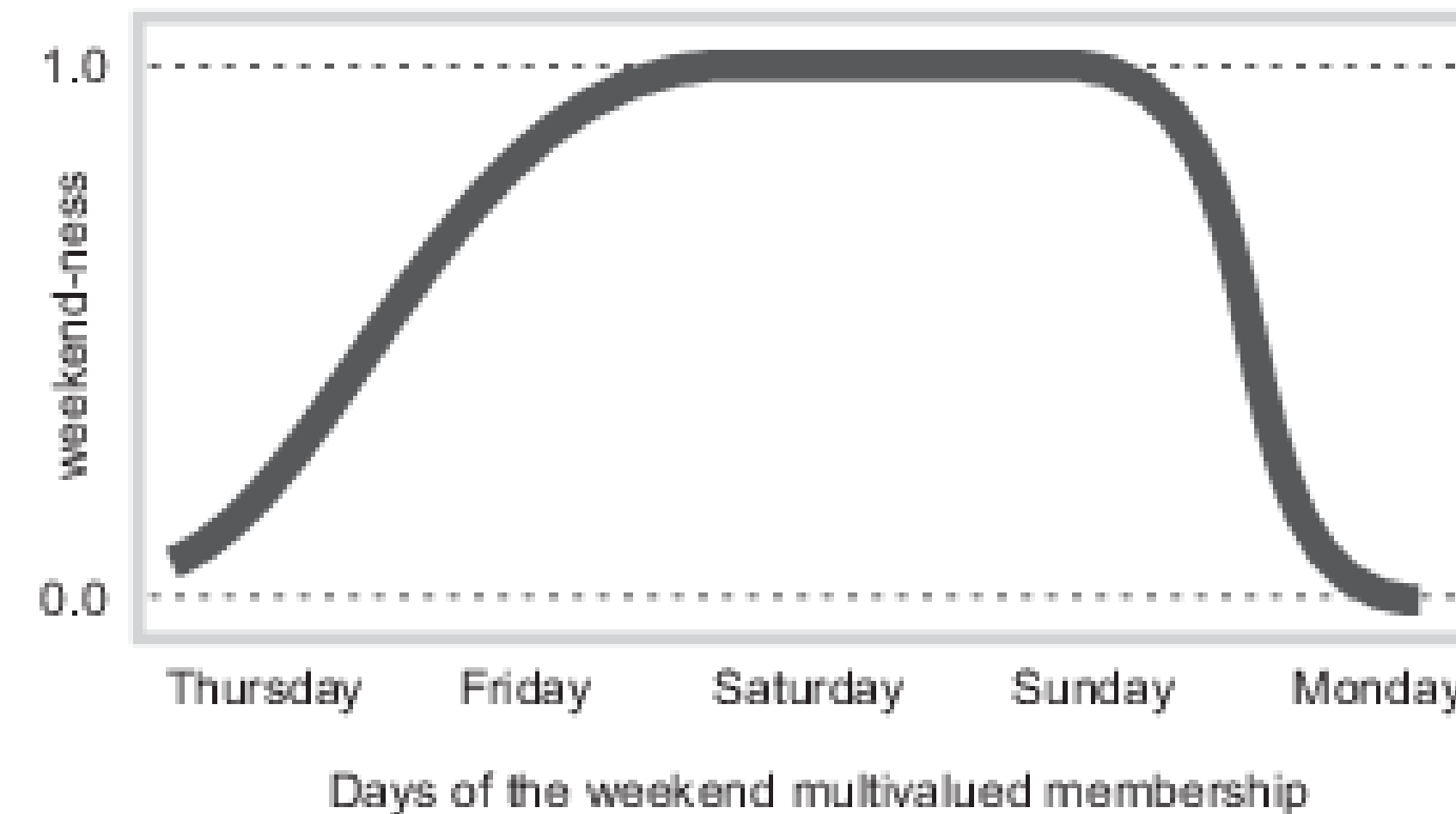
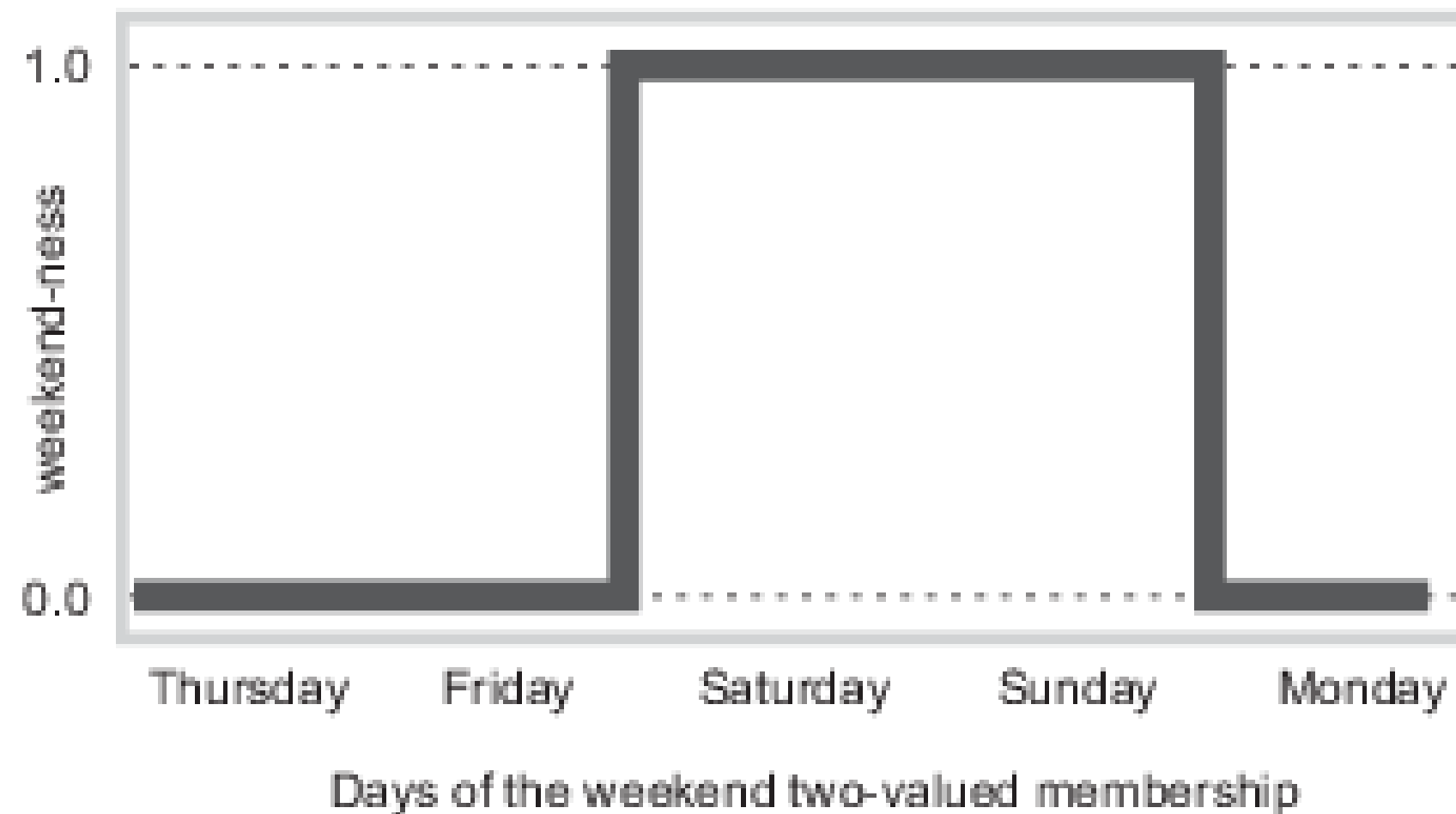
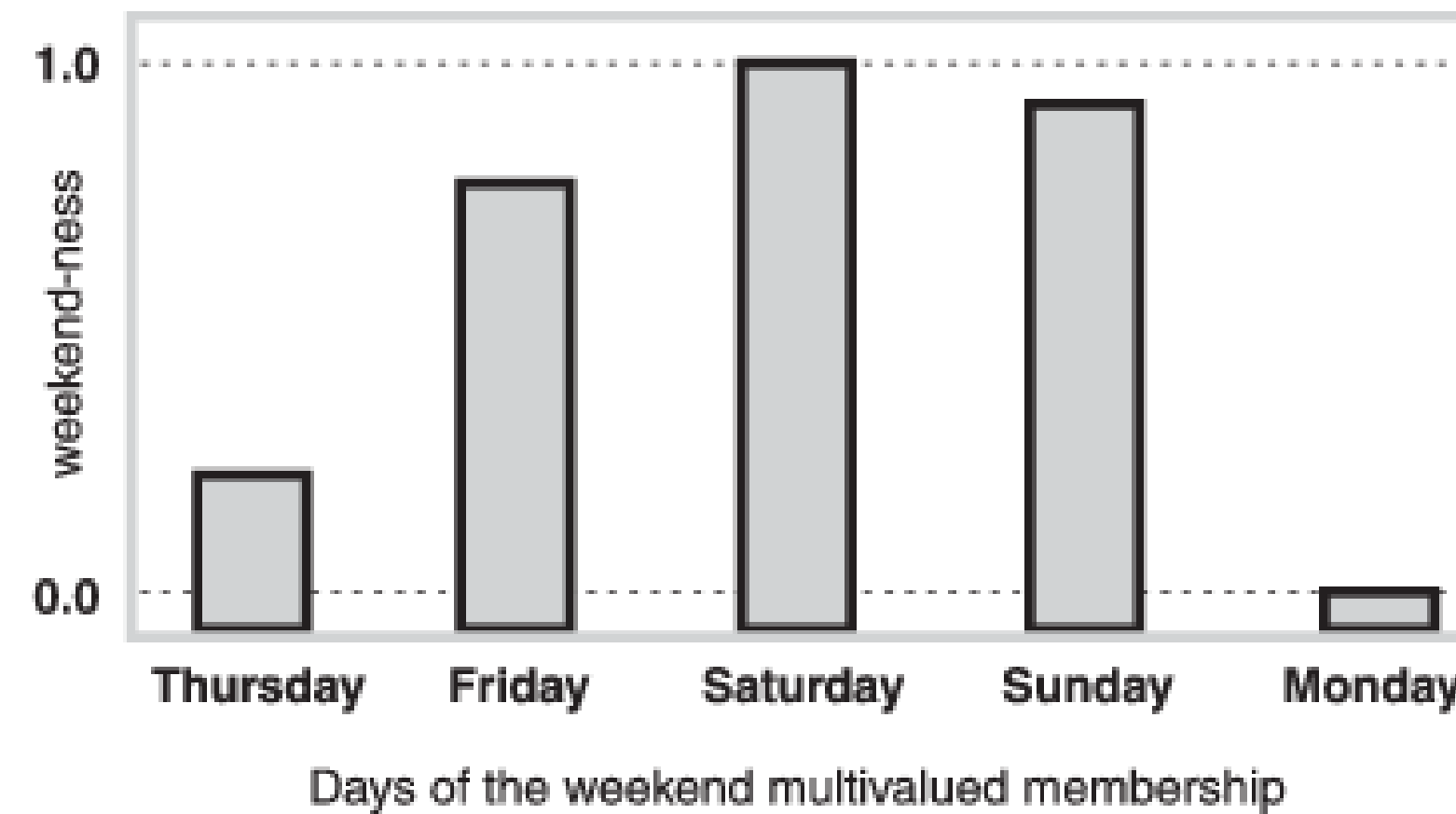
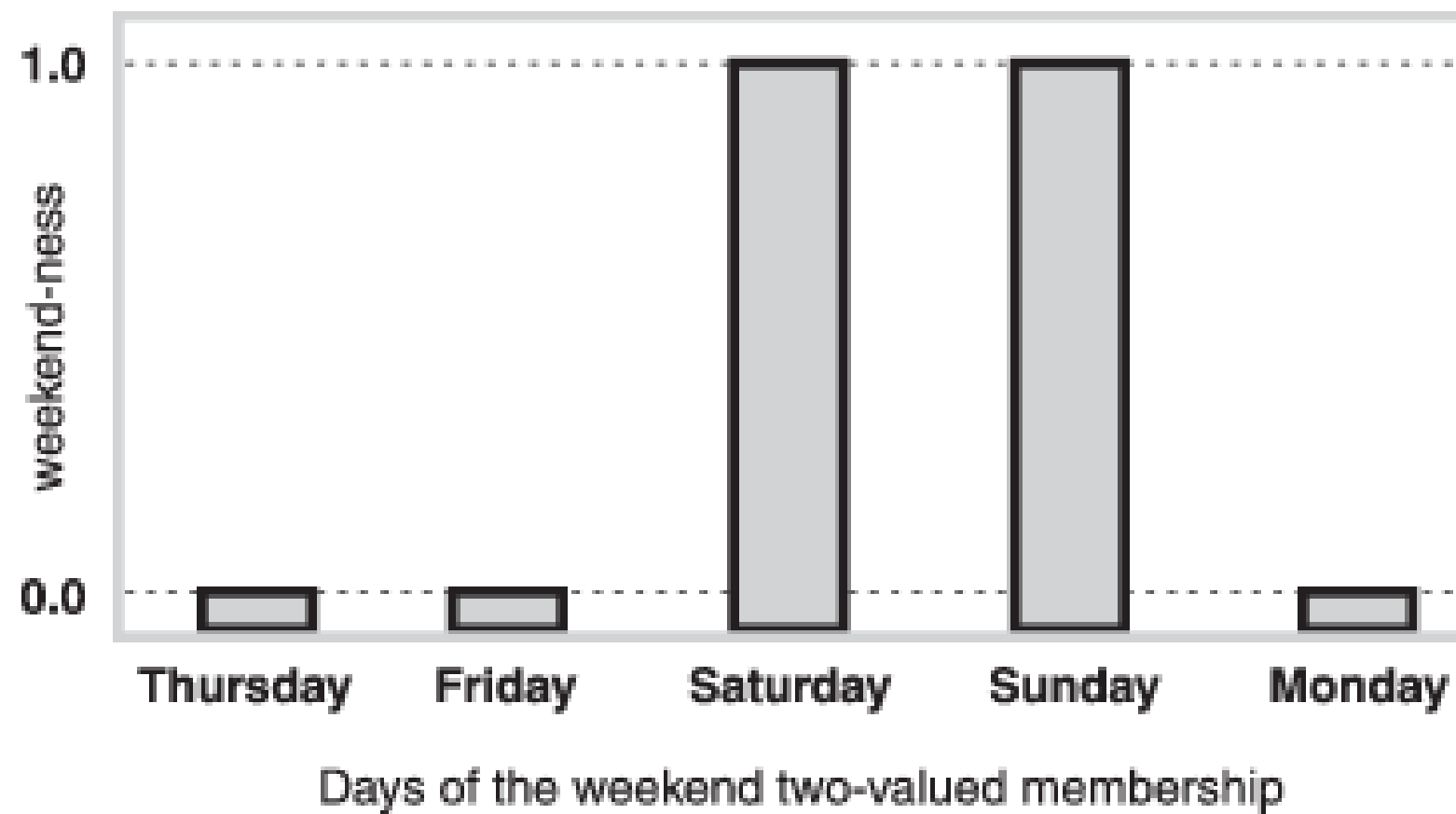
- wyrażenia w języku naturalnym,
- występowanie niejasności.

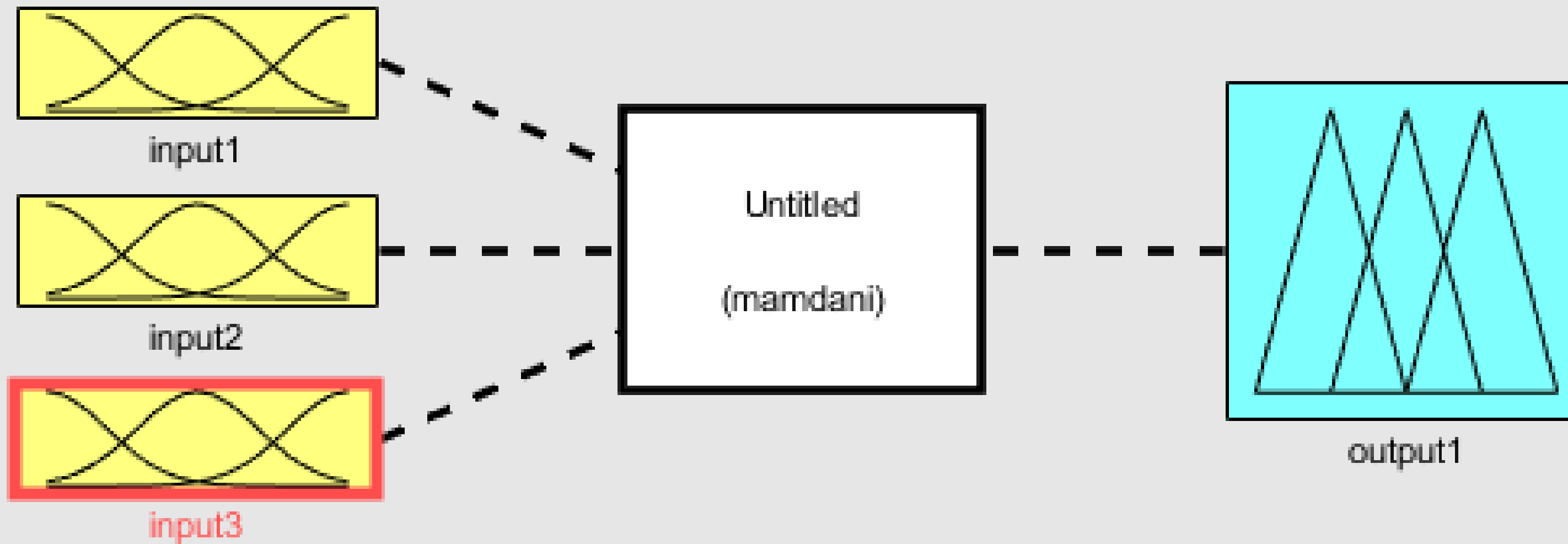


Zmienne lingwistyczne i funkcja przynależności

Elementy zbiorów rozmytych przynależą do nich w pewnym stopniu.

●
●
Odwzorowaniem stopnia przynależności elementów do zbioru rozmytego jest funkcja przynależności.

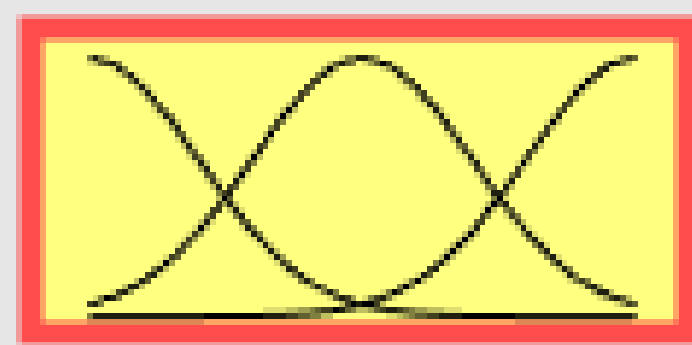




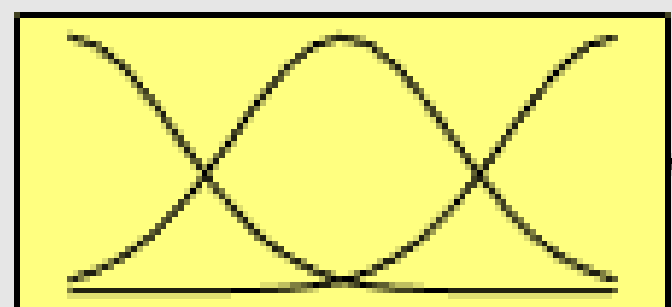
Struktura systemu wnioskowania rozmytego:

1. blok rozmywania (fuzyfikacji)
2. baza wiedzy / baza reguł
3. blok wnioskowania
4. blok wyostrzania (defuzyfikacji)

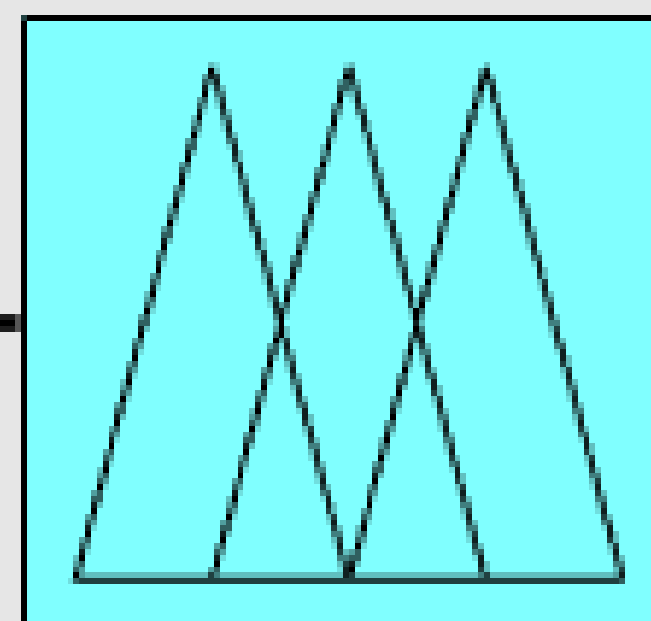
FIS Name:	Untitled	FIS Type:	mamdani
And method	min	Current Variable	
Or method	max	Name	input3
Implication	min	Type	input
Aggregation	max	Range	[0 1]
Defuzzification	centroid		
		Help	Close



dostępność



ingerencja_w_środowisko



zgodność_z_celami

FIS Name: STRATEGIA

FIS Type: mamdani

And method min

Or method max

Implication min

Aggregation max

Defuzzification centroid

Current Variable

Name dostępność

Type input

Range [0 50]

Help

Close

10

Przykładowy system ekspertowy z wykorzystaniem logiki rozmytej rozważający w jakim stopniu dany projekt (propozycja projektu) jest zgodny z celami określonymi w strategii rozwoju.

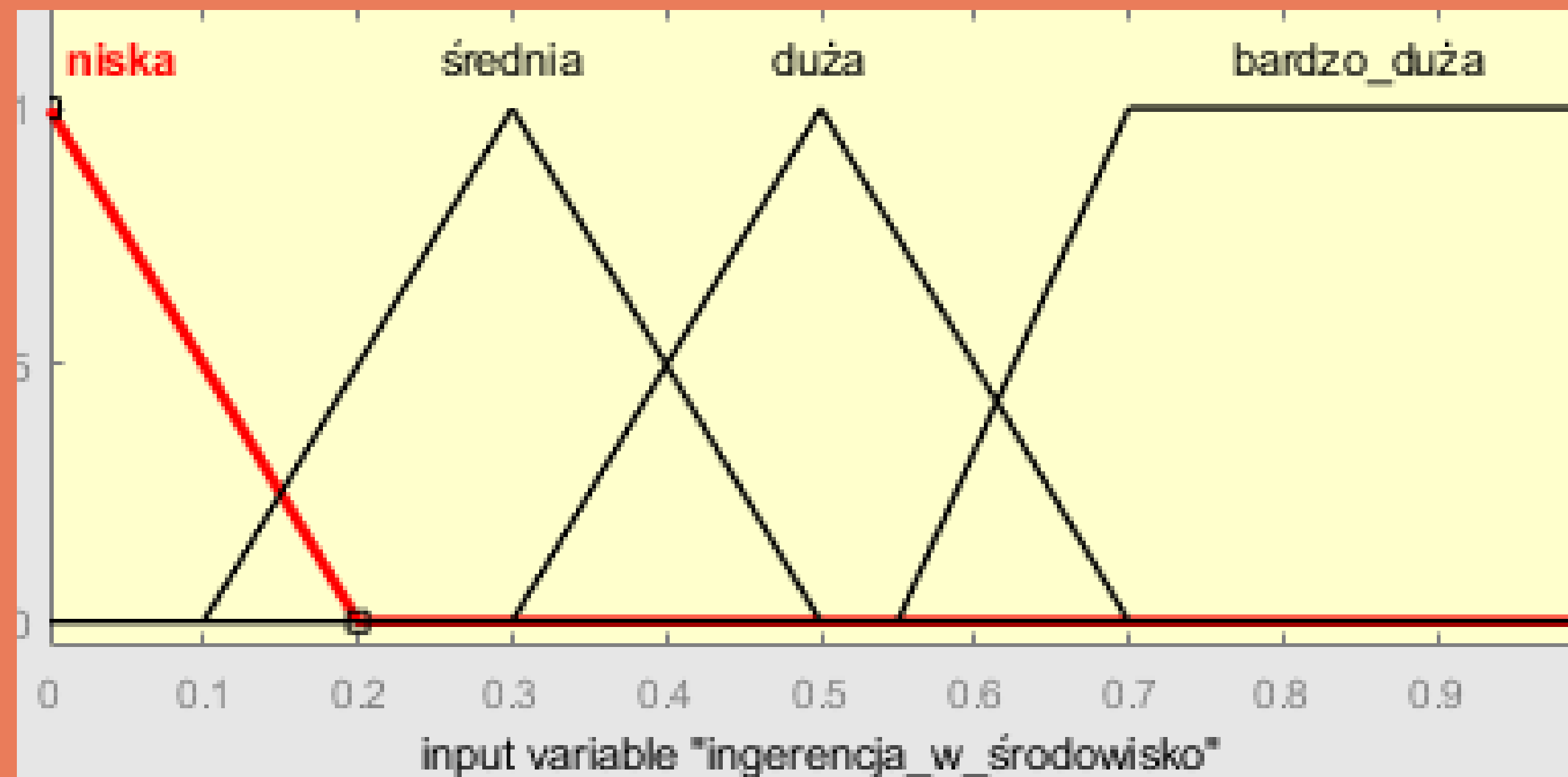
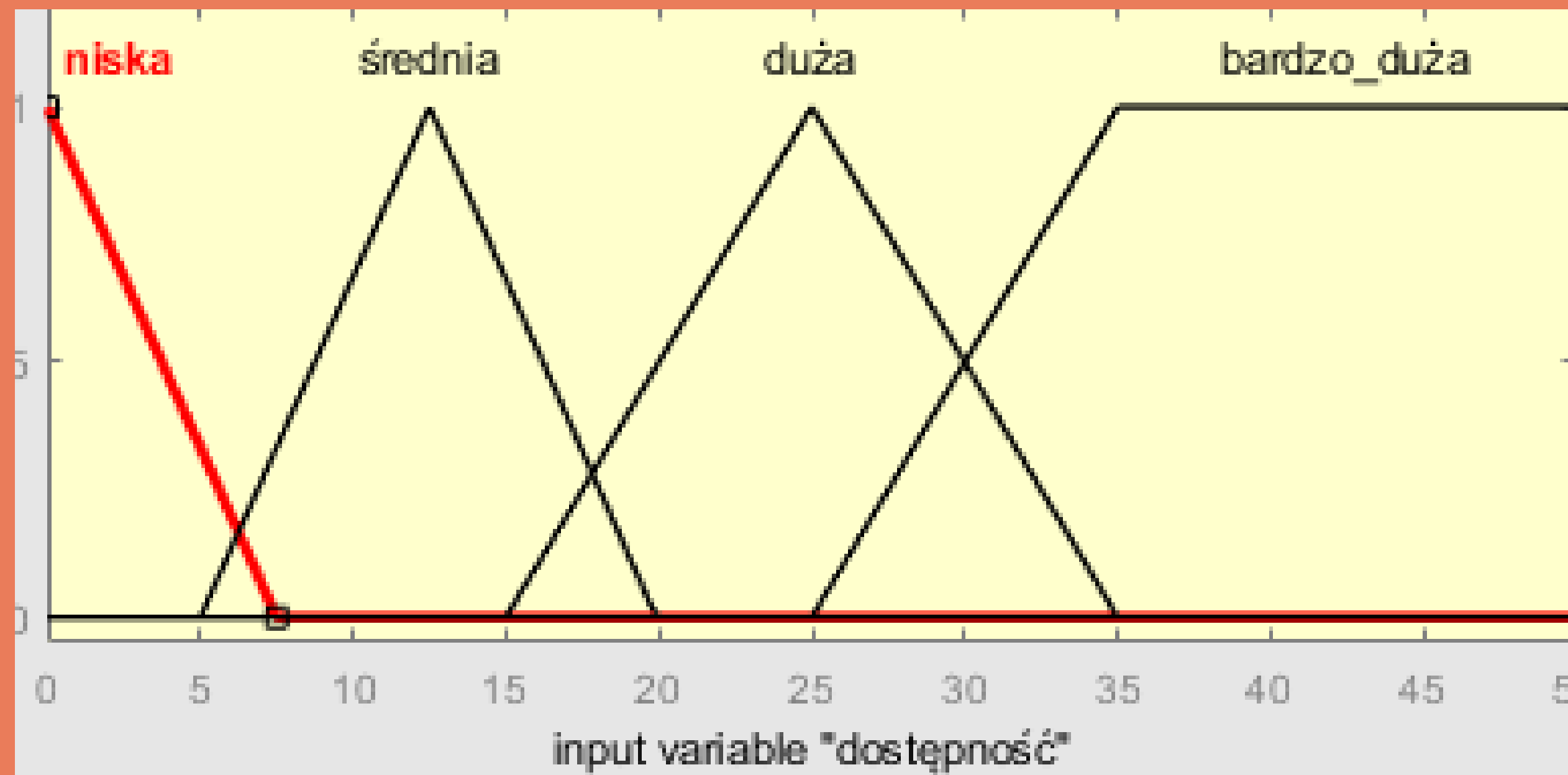
Strategia jako cele określa poprawę dostępności transportu z poszanowaniem dla środowiska.

Zmienne lingwistyczne:

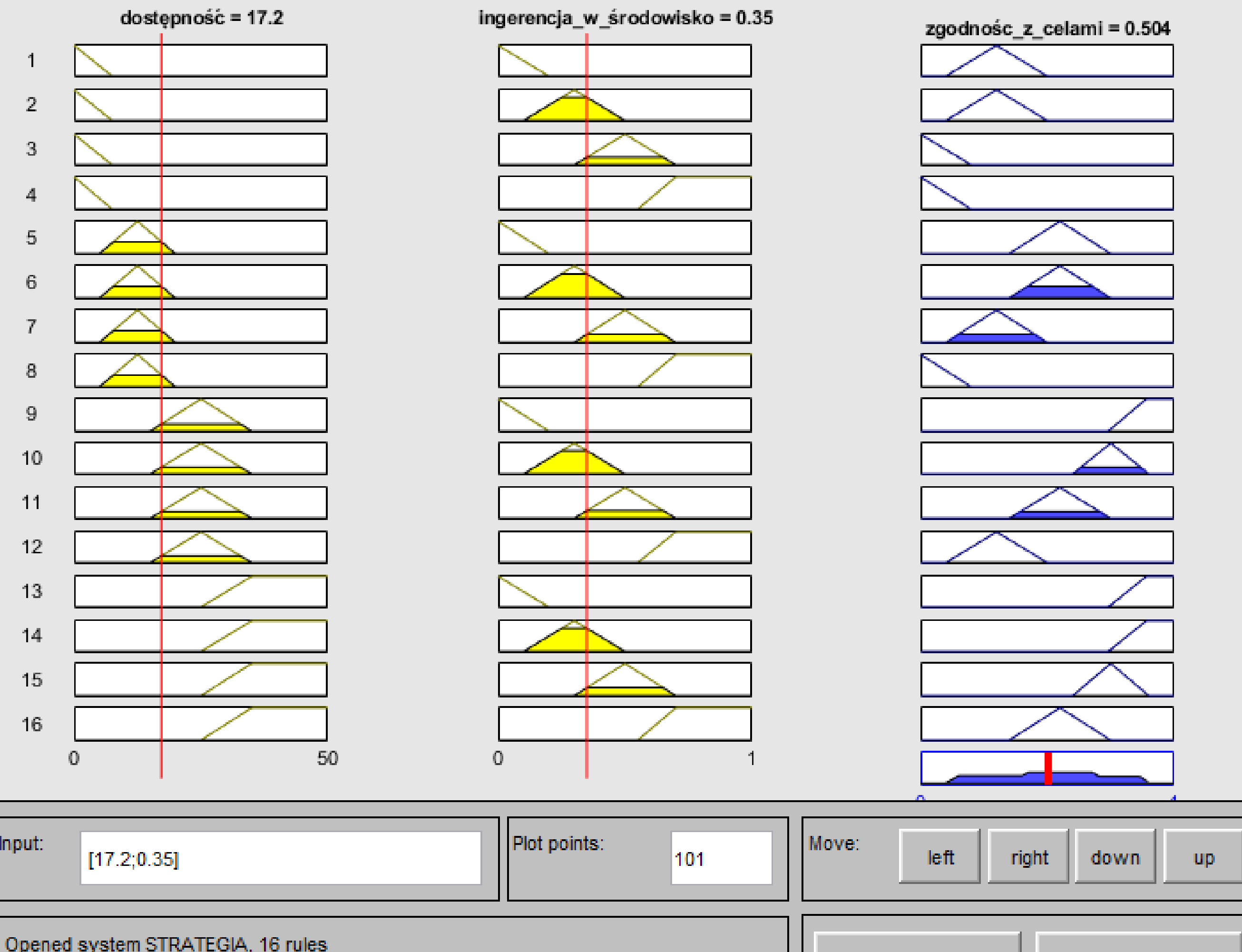
- dostępność
- ingerencja w środowisko

Funkcje przynależności dla ww. zmiennych:

- niska
- średnia
- duża
- bardzo duża



Matlab
Fuzzy logic toolbox

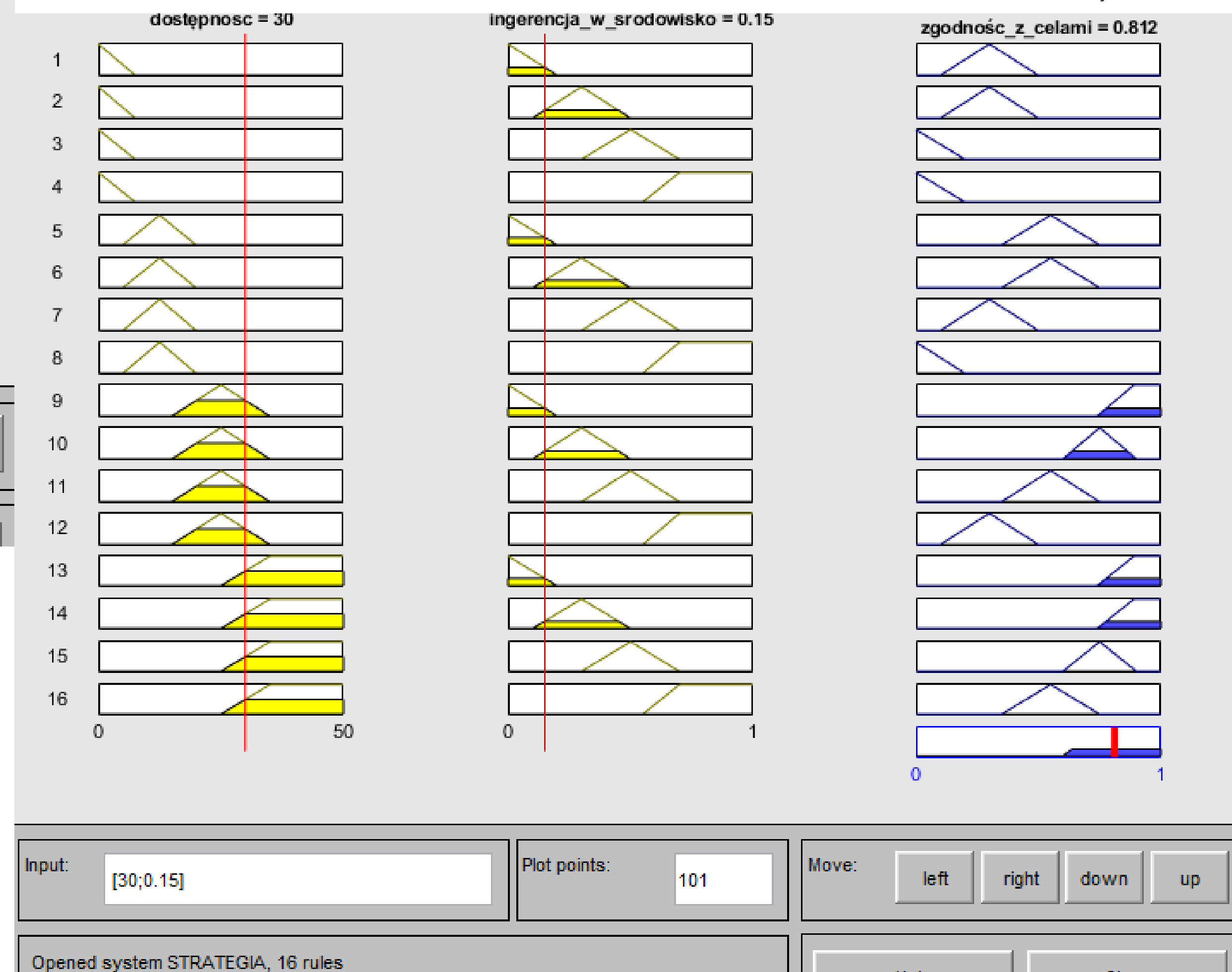


12

Dostępność = 30 tys. mieszkańców

Ingerencja w środowisko = 15%

Istotność = 0,812



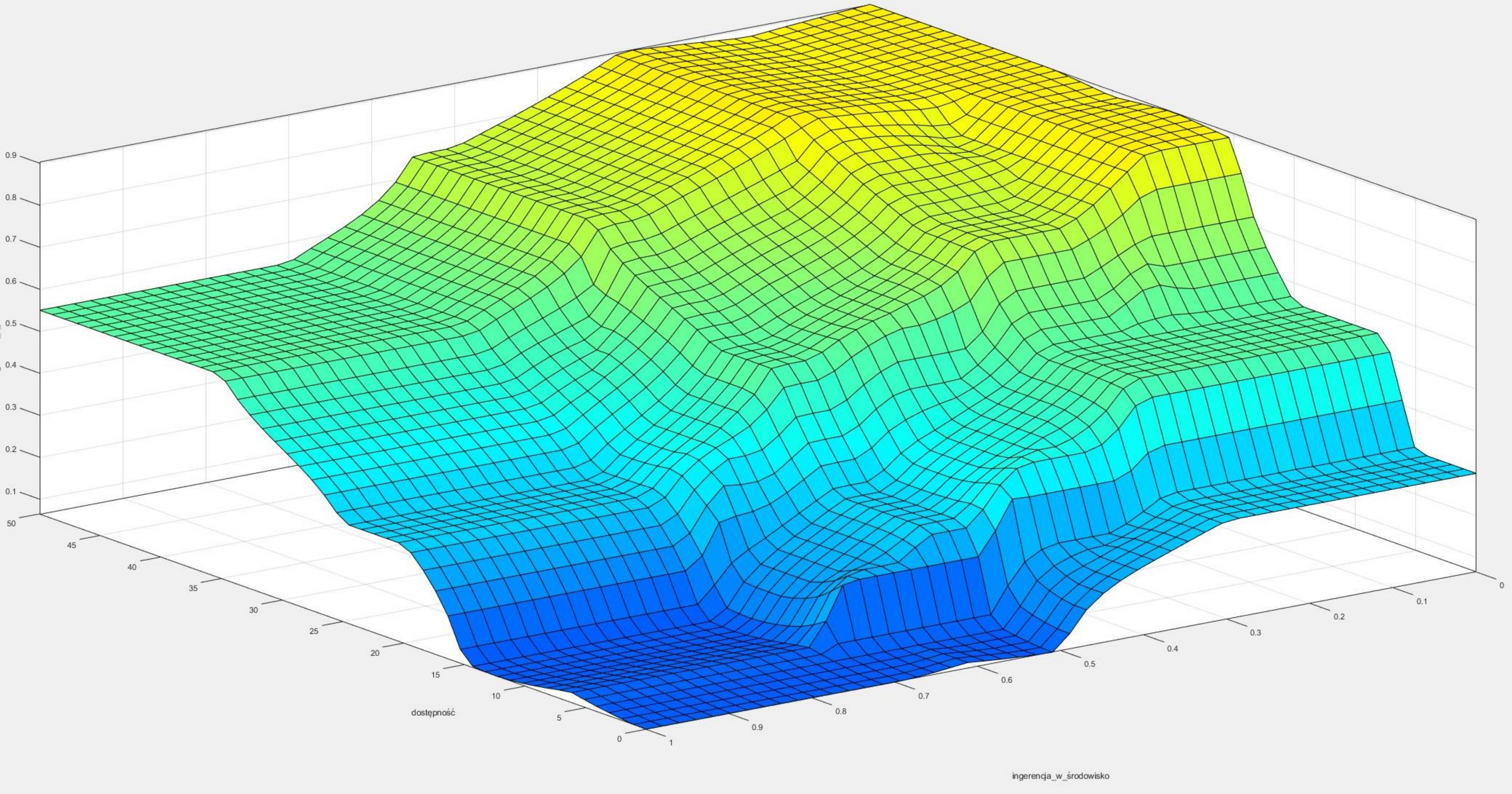
Dostępność = 17,2 tys. mieszkańców

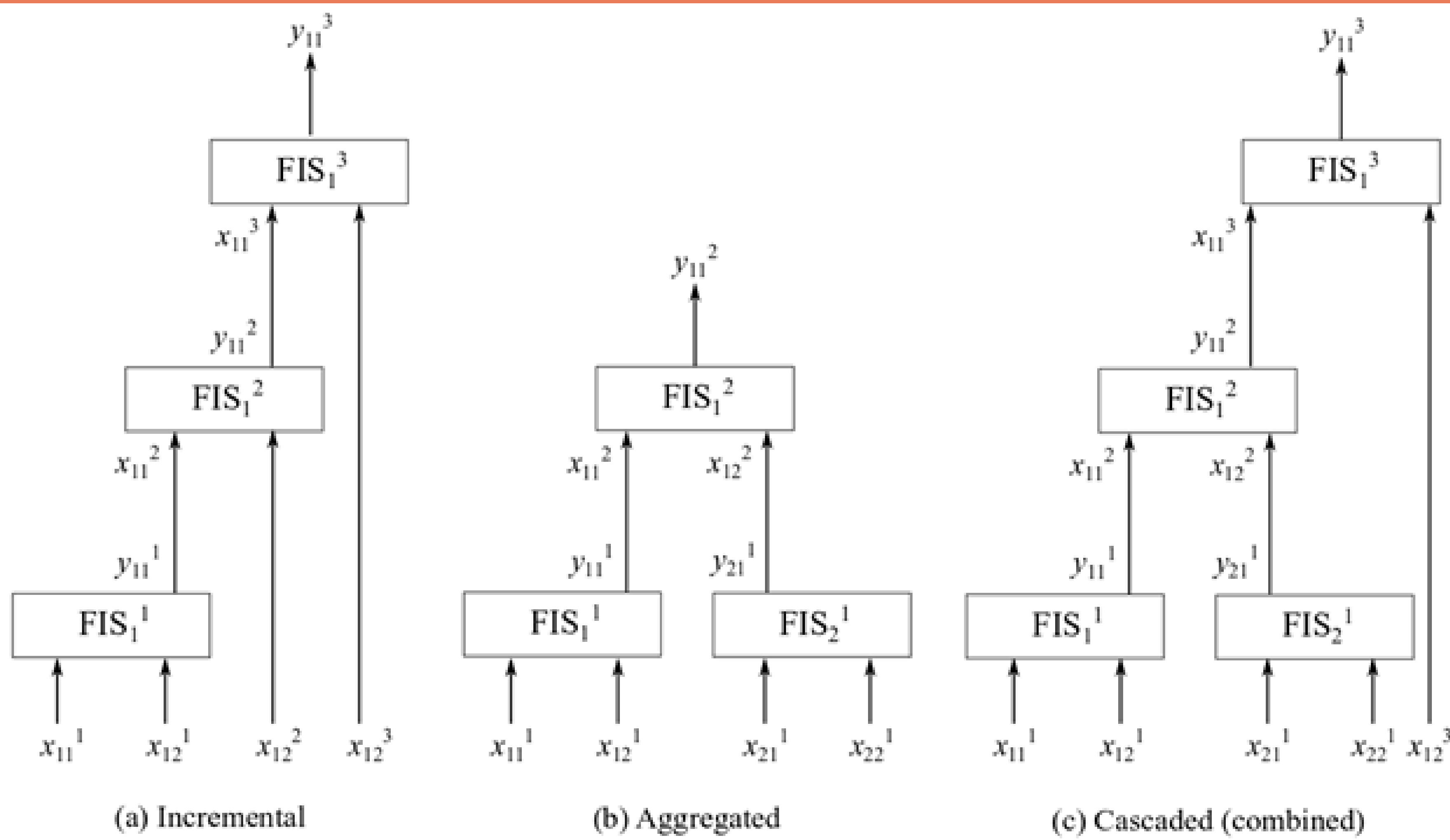
Ingerencja w środowisko = 35%

Istotność = 0,504

**Politechnika
Warszawska**

Matlab - Fuzzy logic toolbox



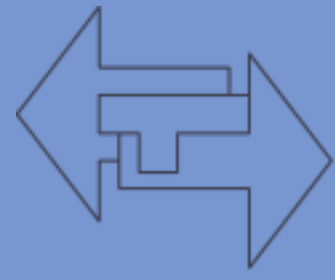


Możliwe jest zastosowanie wnioskowania rozmytego w bardziej złożonych przypadkach dzięki strukturom hierarchicznym:

1. wstępującej
2. zagregowanej
3. kaskadowej



Źródło: www.mathworks.com



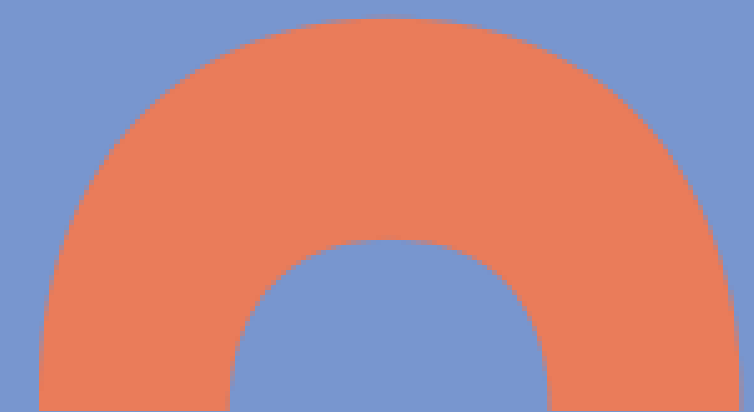
**Wydział
Transportu**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Dziękuję za uwagę

Wykorzystanie
sztucznej inteligencji
w planowaniu infrastruktury transportu

**Politechnika
Warszawska**



mgr inż. Maciej Kaczorek