

Daugiatikslių erdvinių sprendimų priemonės ir didelių duomenų pagrindu priimti sprendimai

Dr. Andrius Kučas

Europos Komisija, Jungtinių Tyrimų Centras, Teritorinės Plėtros Padalinys (B3)

CARTOCON 2022

Vilniaus universiteto, Mokslinės komunikacijos ir informacijos centras. Saulėtekio al. 5,
Vilnius.

JTC misija ir tinklas

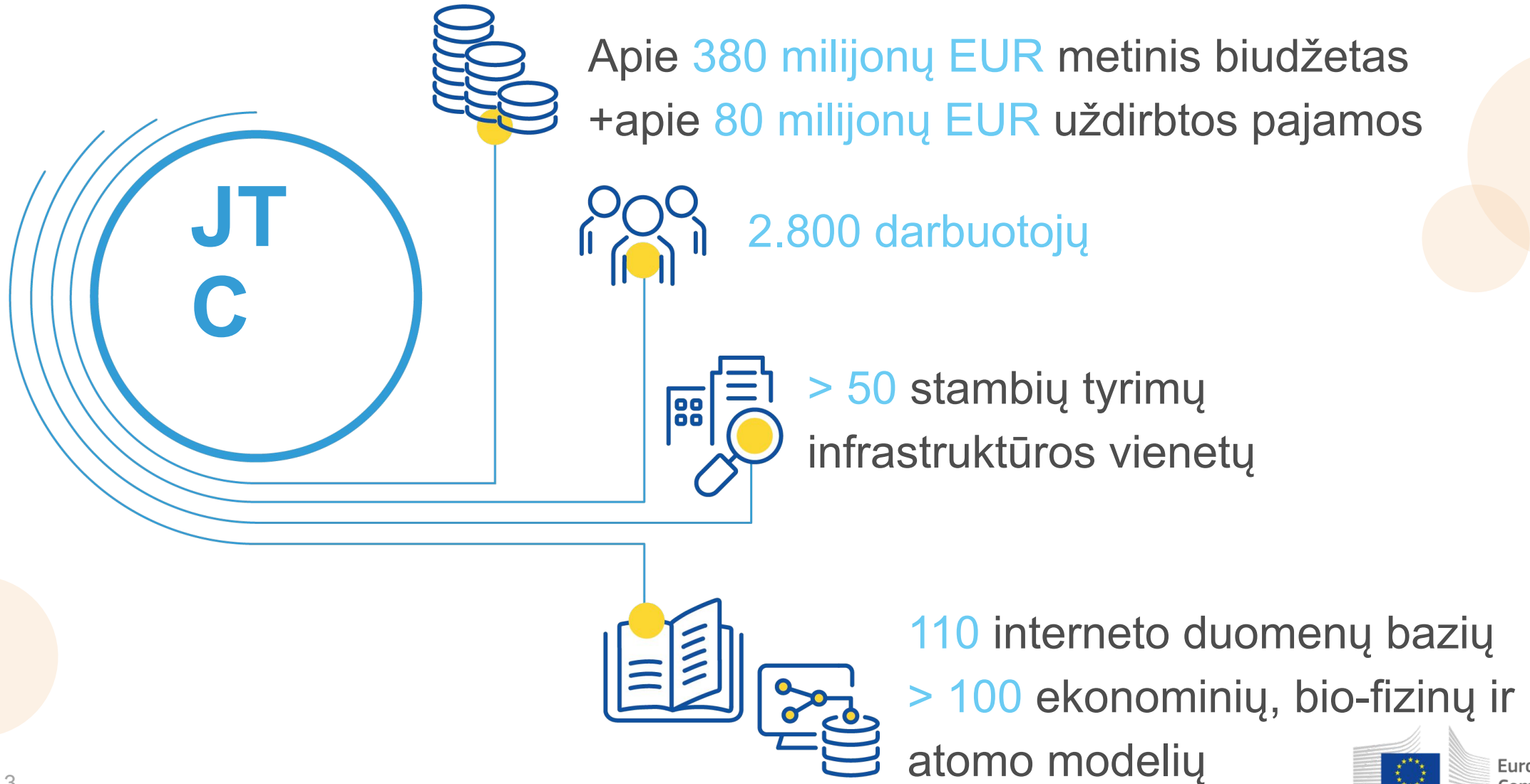
Europos Komisijos mokslo ir žinių tarnybos **misija** yra remti ES politiką nepriklausomais įrodymais viso politikos ciklo metu.

Pagrindinė būstinė yra Briusleyje. Mokslinių tyrimų įstaigos yra penkiose valstybėse narėse:

- Belgija (Gelis)
- Vokietija (Karlsruhė)
- Italija (Ispra)
- Olandija (Petenas)
- Ispanija (Sevilija)



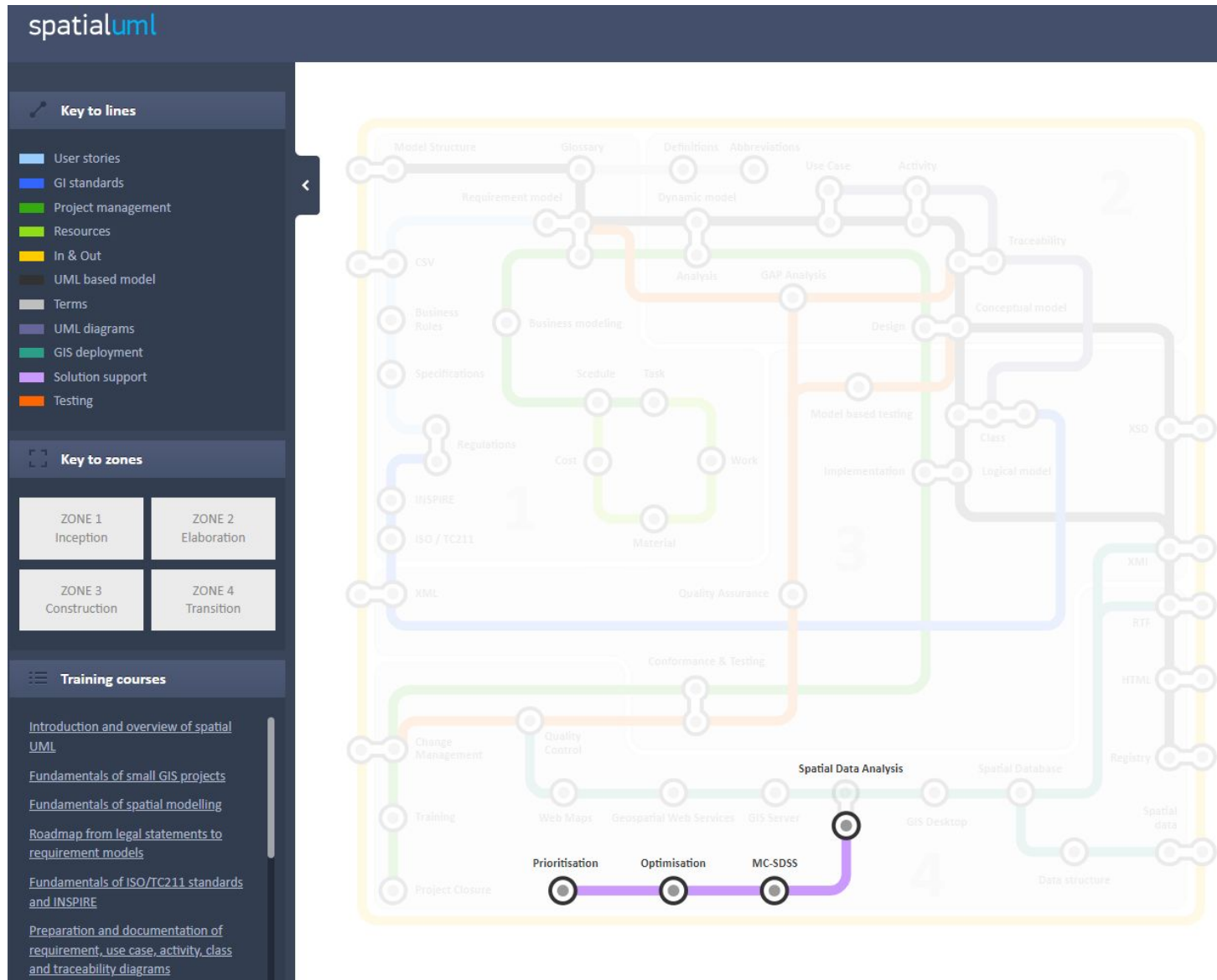
JTC faktai ir skaičiai



GIS „metro“ žemėlapis

Holistinis GIS dalykinės sritis „surišantis“ modelis.
Požeminės linijos ir stotelės.

GIS „požemis“ ir erdvinių sprendimų paramos „stotelės“



Geografinės informacinės ir daugiatislės sprendimų paramos sistemos



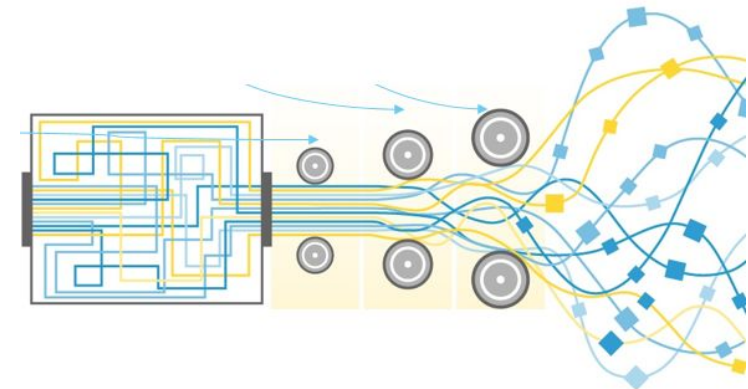
Ekonometriniai metodai, uždavinių pavyzdžiai, vartotojų sąsajos ir algoritmas.

Kas geriau „pigiausias“ ar „naudingiausias“?

Užduotis/Scenarijus. Pasirinkti automobilį vadovaujantis daugeliu, bet ne vieninteliu kriterijumi

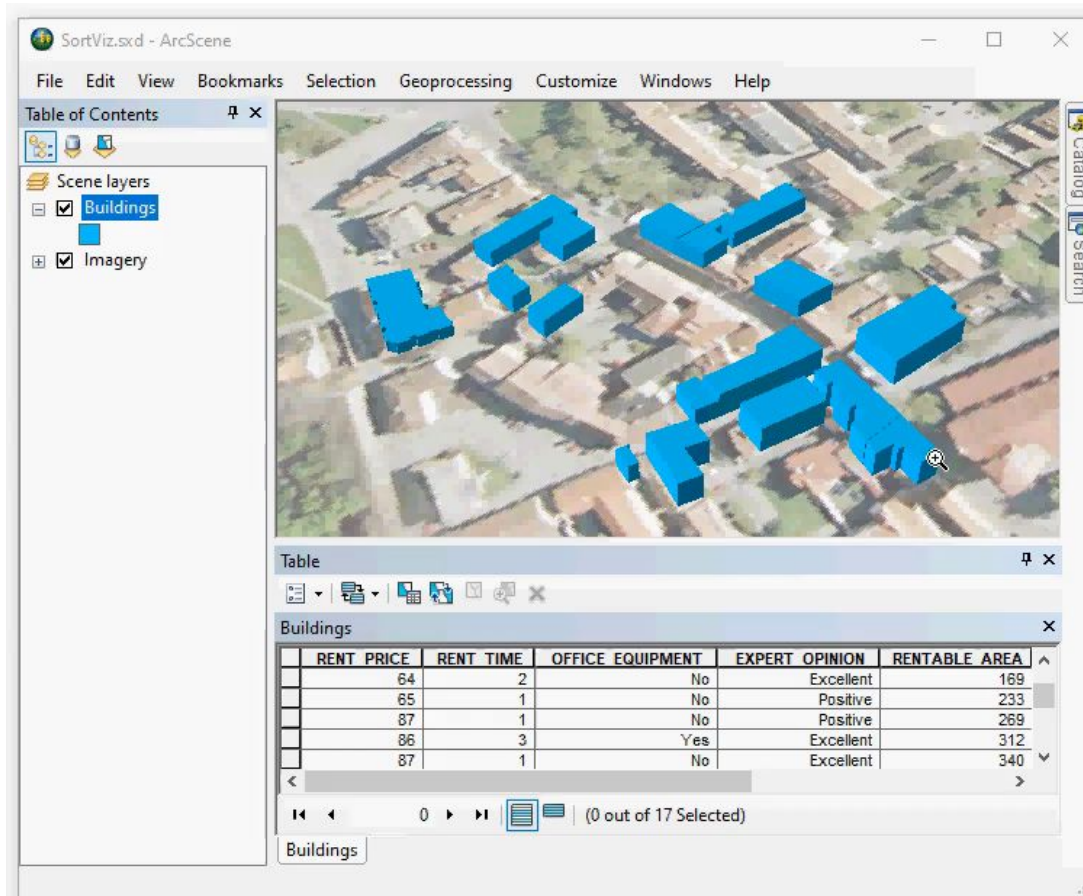
Auto	Kaina	Amžius	Tūris	Galia	Rida	Įvykiai
Auto 1	1000	10	6	250	100000	2
Auto 2	2000	11	4	200	200000	3
Auto 3	3000	12	3	100	400000	4
Auto 4	6000	13	1	100	500000	5
F-ja	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN
Svoris	0,173	0,153	0,169	0,165	0,174	0,166

Ats.: TOPSIS	Ats.: SAW
-----------------	--------------



Daugiatikslių sprendimų parama GIS aplinkoje

Užduotis/Scenarijus. Pasirinkti patalpas nuomai vadovaujantis daugeliu kriterijų kurie ne tokie akivaizdūs



SortViz.sxd - ArcScene

File Edit View Bookmarks Selection Geoprocessing Customize Windows Help

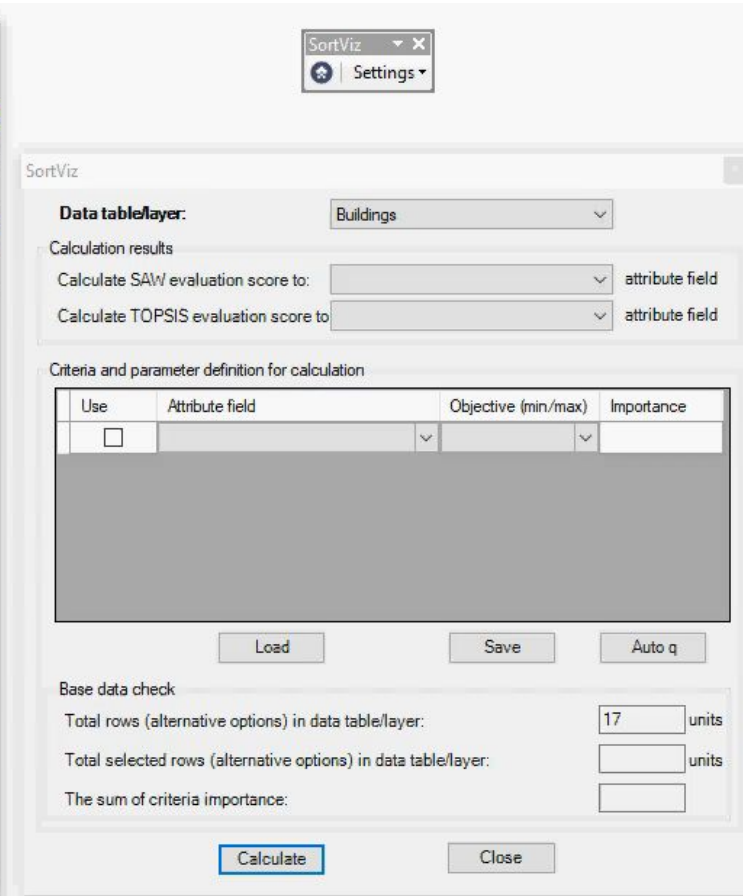
Table of Contents

- Scene layers
 - Buildings
 - Imagery

Table

RENT PRICE	RENT TIME	OFFICE EQUIPMENT	EXPERT OPINION	RENTABLE AREA
64	2	No	Excellent	169
65	1	No	Positive	233
87	1	No	Positive	269
86	3	Yes	Excellent	312
87	1	No	Excellent	340

Buildings (0 out of 17 Selected)



SortViz

Settings

Data table/layer: Buildings

Calculation results

Calculate SAW evaluation score to: attribute field

Calculate TOPSIS evaluation score to: attribute field

Criteria and parameter definition for calculation

Use	Attribute field	Objective (min/max)	Importance
<input type="checkbox"/>			

Load Save Auto q

Base data check

Total rows (alternative options) in data table/layer: 17 units

Total selected rows (alternative options) in data table/layer: units

The sum of criteria importance: units

Calculate Close

Sprendimų paramos metodų integravimas į GIS

SortViz

Duomenų lentelės/luksnis: Buildings

Rezultatų rašymas

Skaičiuoti SAW prioritėtų reikšmes: SAW atributinį lauką

Skaičiuoti TOPSIS prioritėtų reikšmes: TOPSIS atributinį lauką

Skaičiavimo rodiklių ir parametų nustatymas

Naudoti	Atributinis laukas (rodiklis)	Problema (min/max)	Reikšmingumas
<input checked="" type="checkbox"/>	RENT_PRICE	min	
<input checked="" type="checkbox"/>	RENT_TIME	max	
<input checked="" type="checkbox"/>	OFFICE_EQUIPMENT	min	
<input checked="" type="checkbox"/>	EXPERT_OPINION	max	
<input checked="" type="checkbox"/>	RENTABLE_AREA	max	
<input type="checkbox"/>			

Iškelti Saugoti **Auto q**

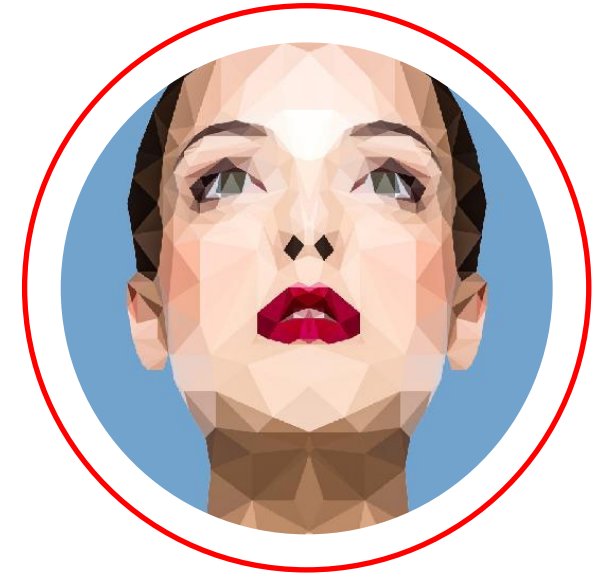
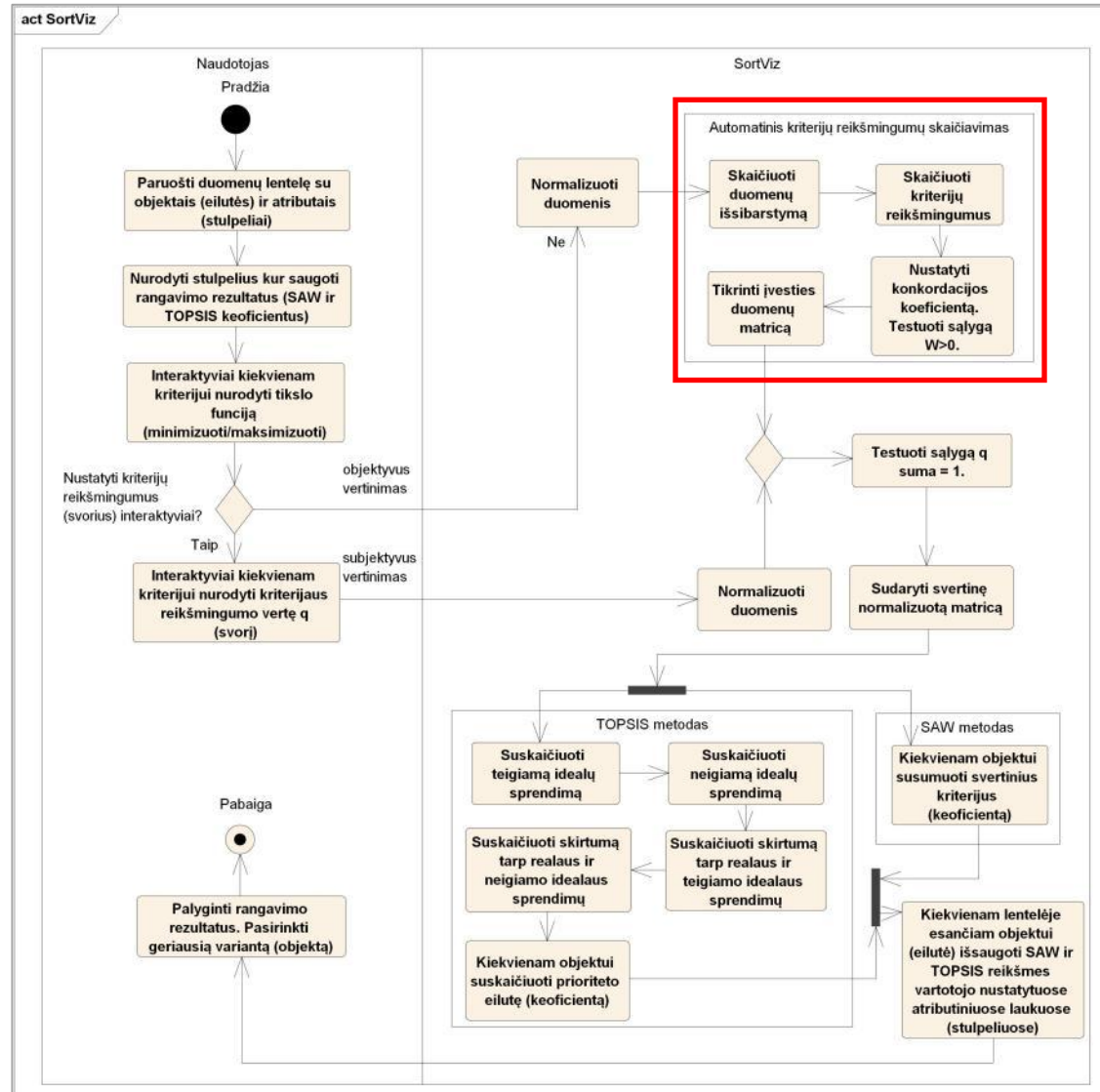
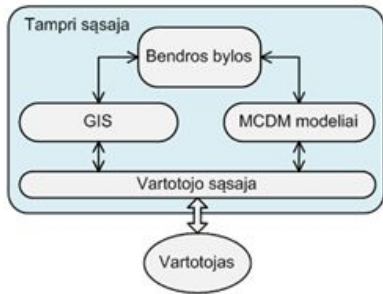
Ivesties duomenų kontrolė

Viso įrašų eilučių (alternatyvių variantų) duomenų lentelėje/sluksnyje: 17 vnt.

Pažymėtų įrašų eilučių (alternatyvių variantų) duomenų lentelėje/sluksnyje: vnt.

Vartotojo įvestų reikšmingumų suma: 0

Skaičiuoti Uždaryti



HUman behaviour and MAchine INTelligence

<http://www.sortviz.com> yra daugiau informacijos apie patį įrankį (kol kas ESRI inc. ArcGIS ArcMap aplinkoje (Add-in)) ir taikymo pavyzdžius.

Sprendimų paramos pavyzdžiai

Geografinė apimtis: Lietuva, Europa (miestai ir šalys) ir Afrika.
Scenarijų, naudotų kriterijų apžvalga ir rezultatai publikuoti
recenzuojamuose leidiniuose.

Gyvūnų buveinių identifikavimas ir vertinimas

Žinduolių buveinių identifikavimas, charakterizavimas ir reitingavimas naudojant susidūrimų su gyvūnais keliuose duomenis:

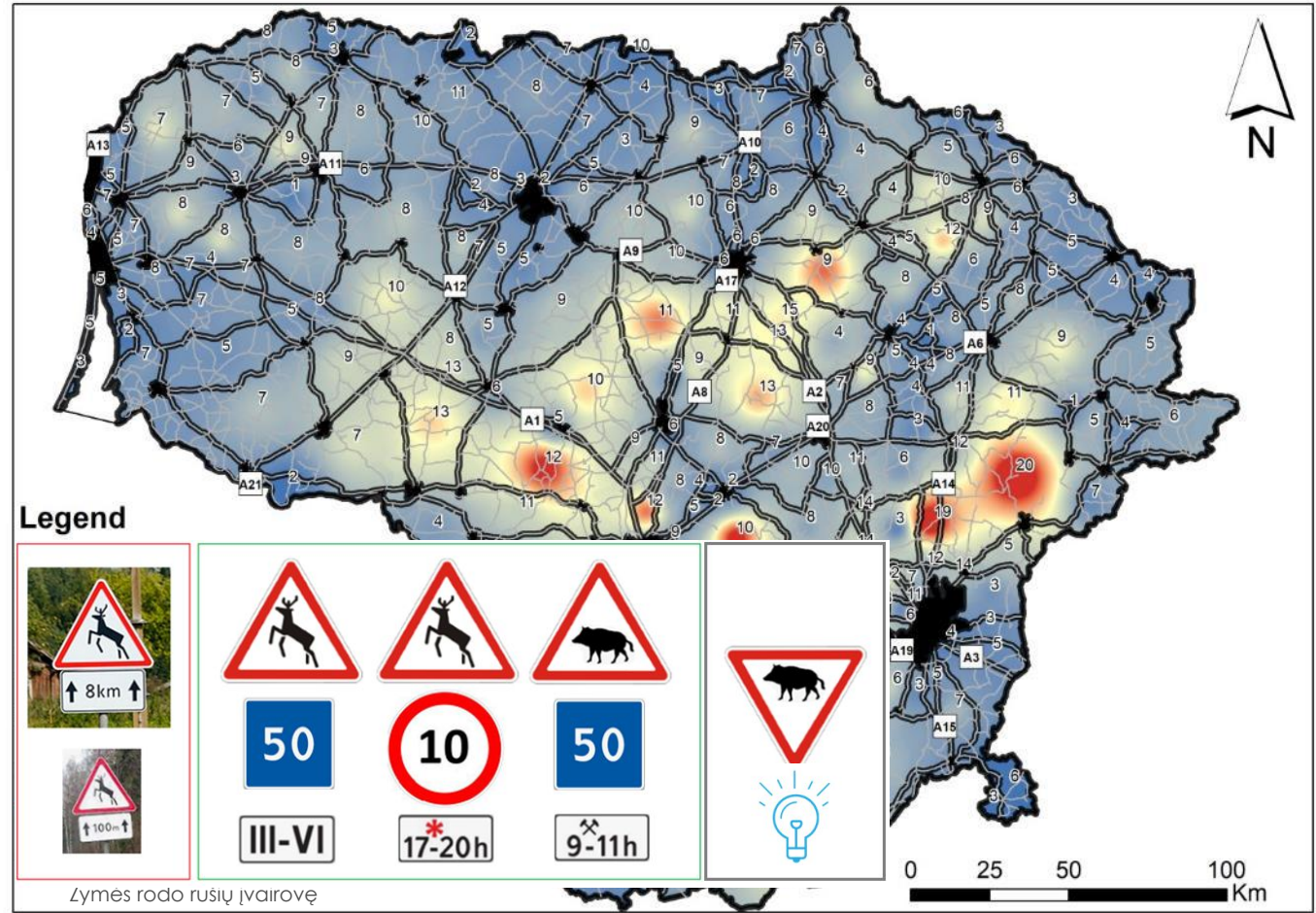
1642 žinduolių buveinės;

10 kriterijų;

2002-2017 duomenų aprėptis

1 scenarijus (buveinės išreitinguotos pagal pavojingumą vairuotojams ir patrauklumą gyvūnams).

Total number of collisions within adjacent clusters ⁱ (b)	Max
Average strength of adjacent clusters ⁱⁱ (b)	Max
Total length of adjacent clusters ⁱⁱ (b)	Max
Number of species within adjacent clusters ⁱⁱⁱ (b)	Max
Habitat patch area ⁱ (c)	Max
Number of adjacent clusters/pathways ⁱⁱ (d)	Max
Total length of adjacent pathways ⁱⁱ (d)	Min
Number of adjacent corridors ⁱ (e)	Max
Total length of adjacent corridors ⁱ (e)	Min
Total area of adjacent habitat patches ⁱ (e)	Max



Lietuvos mokslų taryba

<https://doi.org/10.3390/land1005047>

7

Visa studija (apima 6 publikacijas) <https://vb.gamtc.lt/permalink/f/104psli/ELABAETD104653>

Paslaugų vystymo planavimas

Identifikuoti Paryžiaus IRIS teritorijas kuriose nėra pakankamai paslaugų pagal tikslines grupes „nepalikti nei vieno už nugaros“.

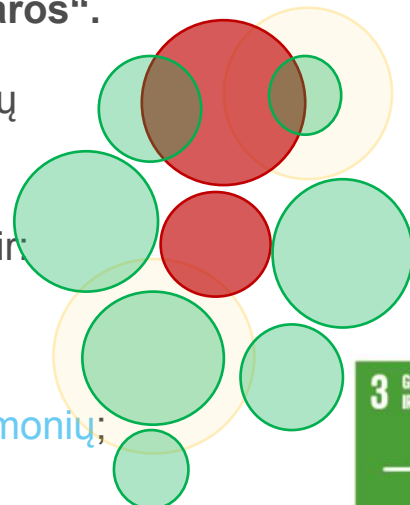
4 kriterijai (paslaugų skaičius, interneto ryšio stiprumas, imigrantų skaičius, senyvų žmonių skaičius).

3 scenarijai. Rasti, kur yra nepakankamas interneto ryšio greitis ir

(C) nepakankama paslaugų įvairovė;

(D) nepakankama paslaugų įvairovė ir daug vyresnio amžiaus žmonių;

(E) pakankama paslaugų įvairovė ir daug imigrantų.



Id.	Criteria description	Justification: the loneliest census tracts are those	Objective (utility) function		
			Scenario C*	Scenario D*	Scenario E*
1	Amenities variety	with lowest variety of amenities (less opportunities to their inhabitants)	Maximise (0.629)	Maximise (0.379)	Minimise (0.370)
2	Digital connectivity	with lowest broadband connectivity	Minimise (0.371)	Minimise (0.290)	Minimise (0.280)
3	Immigrants	share of migrant population			Maximise (0.349)
4	Elderly Population	share of elderly population		Minimise (0.334)	

Socialinės nelygybės identifikavimas



ES valstybių narių reitingavimas pagal pragyvenimo lygio sudėtinio metinio augimo tempo (angl. CAGR) kitimą.

28 šalys narės (alternatyvos);

29 kriterijai;

2008-2017 duomenų aprėptis;

1 scenarijus (ilgalaikiai pragyvenimo lygio atotrūkio skirtumai 28 ES (2017) šalių narių namų ūkiuose).

ES šalyse narėse namų ūkių santaupų nelygybė yra labai didelė

Italijos politikams prieinama dešimtys tūkstančių automobilių su vairuotojais;

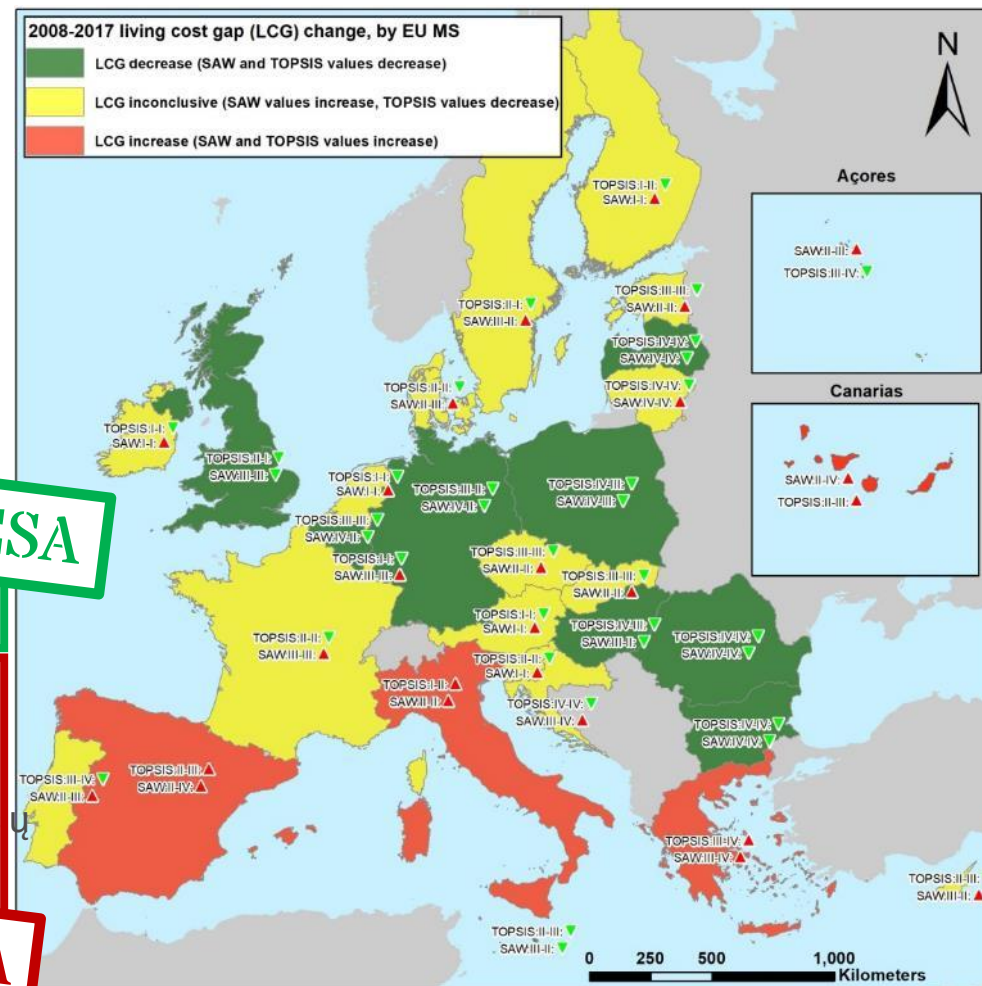
Graikijoje yra daugiau „Porsche Cayenne“ savininkų nei mokesčių mokėtojų uždirbančių daugiau nei 50 000 eurų,

Pusė Ispanijos jaunimo yra bedarbiai.

<https://www.bbc.com/news/magazine-177022>

TIESA

NETIESA



Investicijų planavimas į strateginius koridorius Afrikoje



Methodology

The methodology was composed of two phases: a quantitative analysis followed by a qualitative one. The quantitative analysis led to the identification and classification of **55 Strategic Corridors**, under **four specific rankings**, according to the **four defined scenarios**, which reflect EU policy priorities and strategies.

The selection of the Strategic Corridors accounts for **potential social, environmental and economic trade-offs**. While impacts can be beneficial for the wider economic outcomes of economic welfare, equity and social inclusion, they may also be detrimental to the environment or for vulnerable groups.



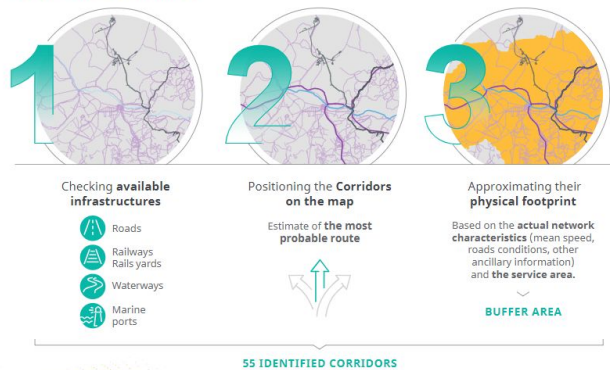
1. Corridor delineation

The Initial list (long list) of African Corridors was extracted from the **African Union and Regional Economic Communities (RECs) official documents**, as well as corridors labelled as strategic by other key donors, which constitutes the current state of play of connectivity networks at continental level (including the current work on the Trans-Mediterranean Transport Network - TMN-T).

FOUR BROAD CATEGORIES OF CORRIDORS depending on their prevalent functionality



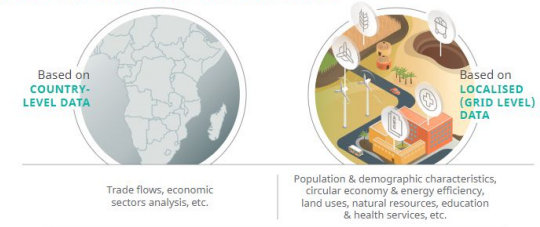
NETWORK-BASED DELINEATION



2. Corridor characterisation

For every buffer area along each Corridor, a set of **quantitative indicators** was calculated. They were used to **rank the Strategic Corridors**.

AROUND 140 CANDIDATE INDICATORS > 32 FINAL INDICATORS



The selected indicators covered the following **themes**:



3. Corridor optimisation

Different priorities and strategies analysed under different scenarios.

DEFINITION OF SCENARIOS and assignment of indicators



UTILITY FUNCTIONS



WEIGHTING

The **weight of indicators** changes according to the importance of criteria, which can be defined in two ways.



Directorate-General for International Partnerships (DG INTPA)

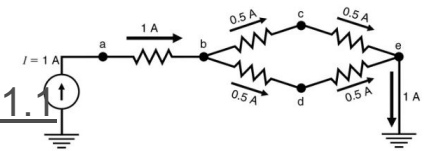
Joint Research Centre (JRC)

© European Union, 2022. Reuse of this document is allowed, provided appropriate credit is given and any changes are indicated (Creative Commons Attribution 4.0 International license). For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders. All images © European Union, 2022. ISBN 978-92-76-47127-1 doi:10.2760/24385

Koridorių identifikavimas ir charakterizavimas

55 Afrikos strateginių koridorių identifikavimas:

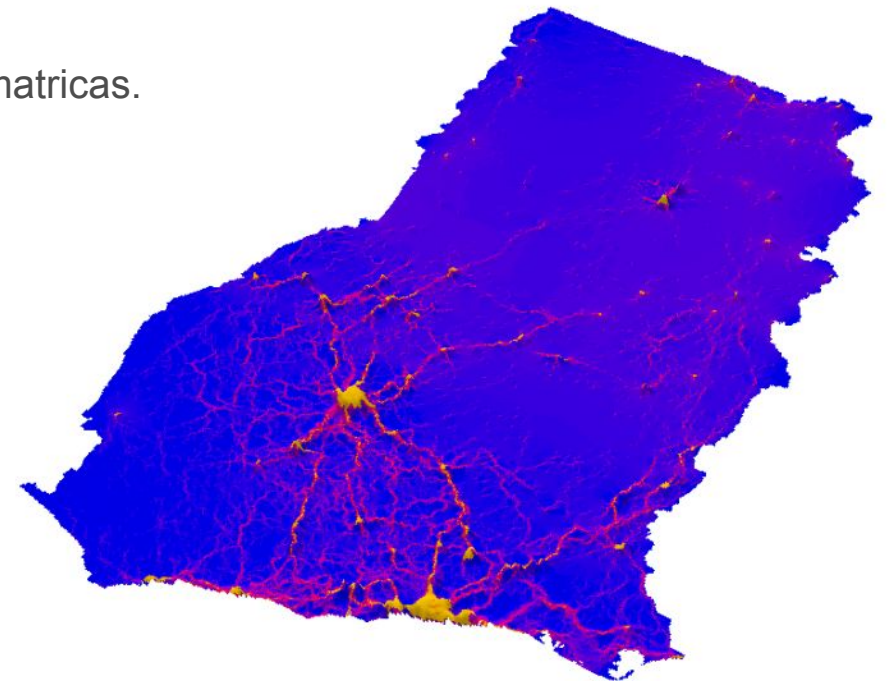
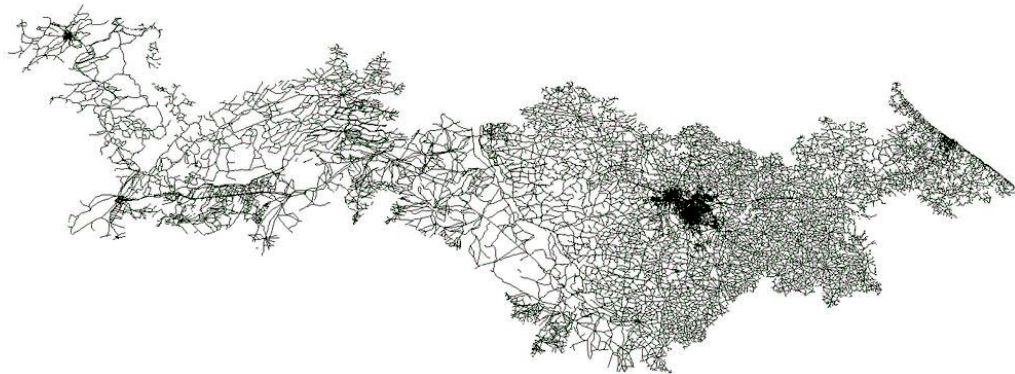
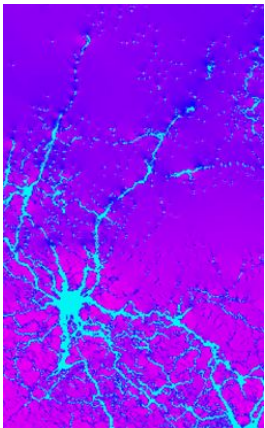
Koridorių identifikavimas naudojant elektros grandinės (angl. Circuit) teoriją. <https://doi.org/10.1890/07-1861>.



Koridorių kelių, geležinkelių ir upių infrastruktūros tinklų identifikavimas.

Koridoriaus intereso teritorijos identifikavimas naudojant kaštų (angl. cost OD) matricas.

Koridorių charakterizavimas atvirais ir komerciniais duomenimis.



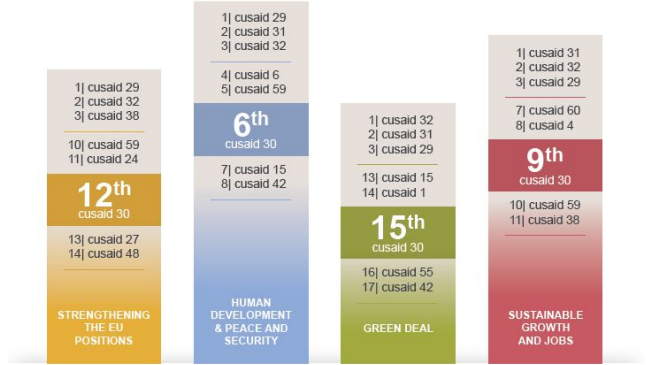
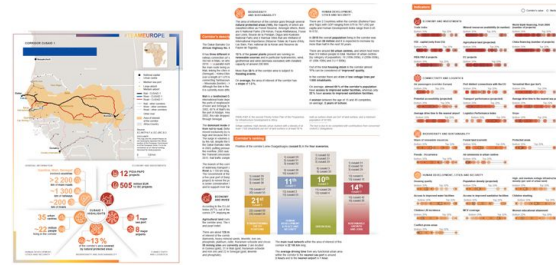
Koridorių reitingavimas

Afrikos strateginių koridorių identifikavimas, aprašymas ir reitingavimas:

55 ekon. ir urb. koridoriai Afrikos kontinente;

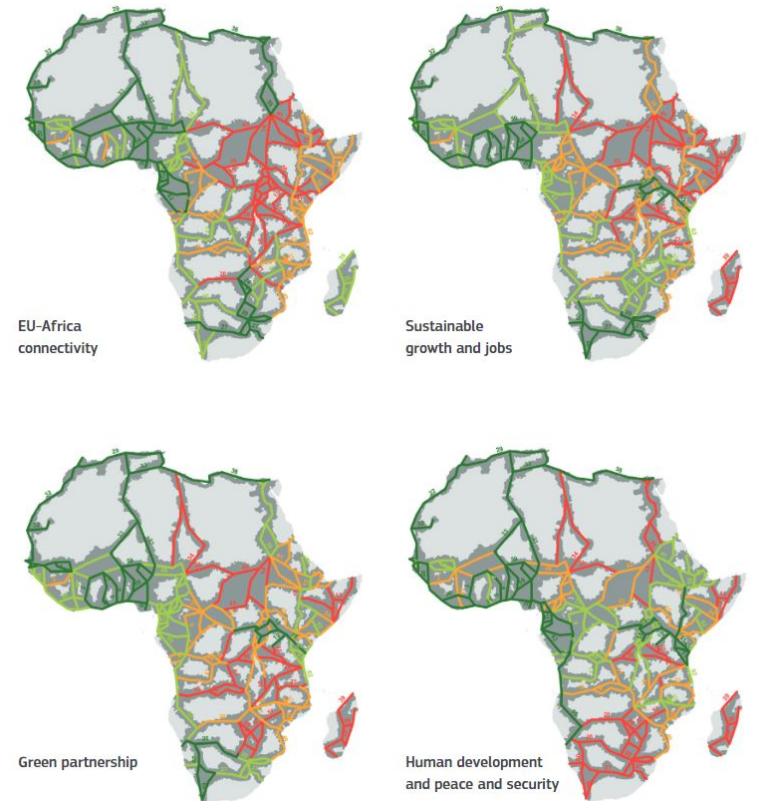
>140 (~32 nekoreliuojantys) kriterijų;

4 scenarijai + detalūs aprašymai.



Indicator	Sustainable growth and jobs		Green partnership		Human development and peace and security		EU-Africa connectivity	
	Utility	Weight	Utility	Weight	Utility	Weight	Utility	Weight
Trade index	max	0.031	max	0.031	max	0.031	max	0.129
Mineral resources	max	0.032	min	0.032	min	0.032	max	0.0645
Agricultural land (projected)	max	0.031	max	0.031	max	0.031	-	0
FDI	max	0.031	max	0.031	max	0.031	max	0.129
World Bank financing	max	0.031	max	0.031	max	0.031	-	0
EC projects	max	0.031	max	0.031	max	0.031	max	0.129
Air passengers	max	0.032	max	0.032	max	0.032	max	0.129
Port distinct connections	max	0.032	max	0.032	max	0.032	max	0.129
Terrestrial fibre	max	0.031	max	0.031	max	0.031	-	0
Potential accessibility (projected)	max	0.031	max	0.031	max	0.031	-	0
Transport performance (projected)	max	0.031	max	0.031	max	0.031	-	0
Average drive time to the nearest sea port	min	0.032	min	0.032	min	0.032	-	0
Average drive time to the nearest airport	min	0.032	min	0.032	min	0.032	-	0
Logistics Performance Index	max	0.03	max	0.03	max	0.03	-	0
Slope	min	0.031	min	0.031	min	0.031	-	0

Indicator	Sustainable growth and jobs		Green partnership		Human development and peace and security		EU-Africa connectivity	
	Utility	Weight	Utility	Weight	Utility	Weight	Utility	Weight
Renewable resources	max	0.031	max	0.031	max	0.031	max	0.0323
Forest land (current)	max	0.031	min	0.032	max	0.031	-	0
Protected areas	min	0.032	min	0.032	min	0.032	-	0
Floods	min	0.031	min	0.031	min	0.031	min	0.0323
Air emissions in urban centres	min	0.032	min	0.032	min	0.032	-	0
Housing quality	max	0.032	max	0.032	min	0.032	-	0
Population density	max	0.032	max	0.032	max	0.032	-	0
High- and medium-voltage infrastructure	max	0.031	min	0.032	max	0.031	-	0
Access to improved water facilities	max	0.03	min	0.03	min	0.031	-	0
Access to improved sanitation facilities	max	0.031	min	0.032	min	0.031	-	0
Children stunting	min	0.031	min	0.031	max	0.03	-	0
Children LRI incidence	min	0.031	min	0.031	max	0.031	-	0
MCV coverage	max	0.031	min	0.03	min	0.031	-	0
Women educational attainment	max	0.031	max	0.031	max	0.031	max	0.0323
Conflict-prone areas	min	0.032	min	0.032	min	0.032	max	0.0645



<https://doi.org/10.2760/49875>

Intervencinių zonų nustatymas

Atrinktų Afrikos strateginių koridorių tolesnis aprašymas ir reitingavimas (kandidatų konkrečioms investicinėms priemonėms identifikavimas):

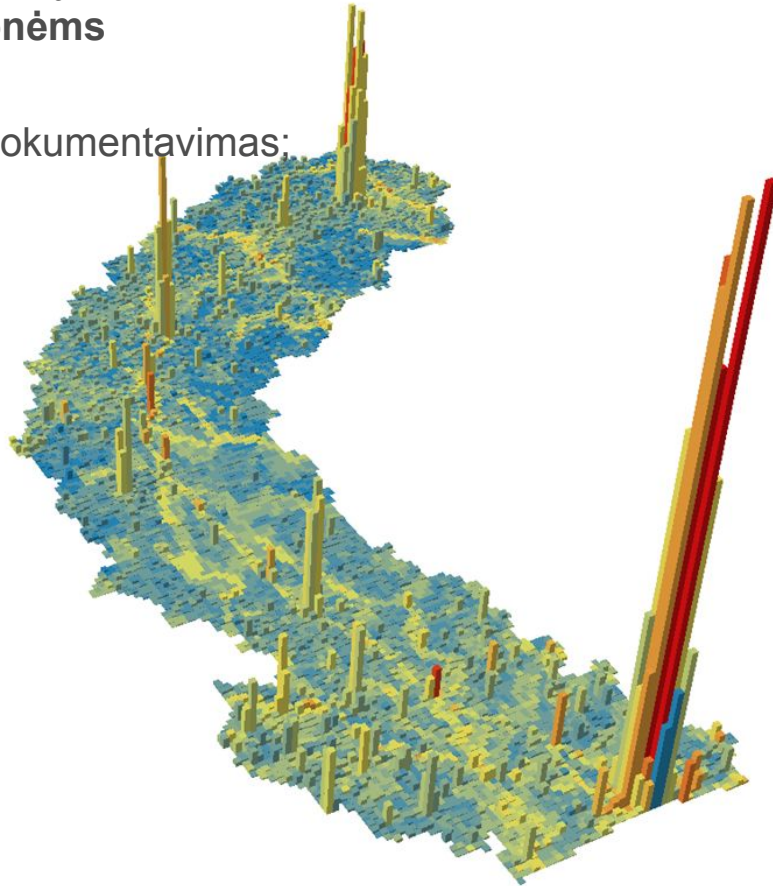
~11 atrinktų koridorių celių (5x5 km) dokumentavimas;

~50 kriterijų;

~5 scenarijai intervencijoms.

JTC Afrikos erdviųjų duomenų portalas

(tik tai kas vieša)



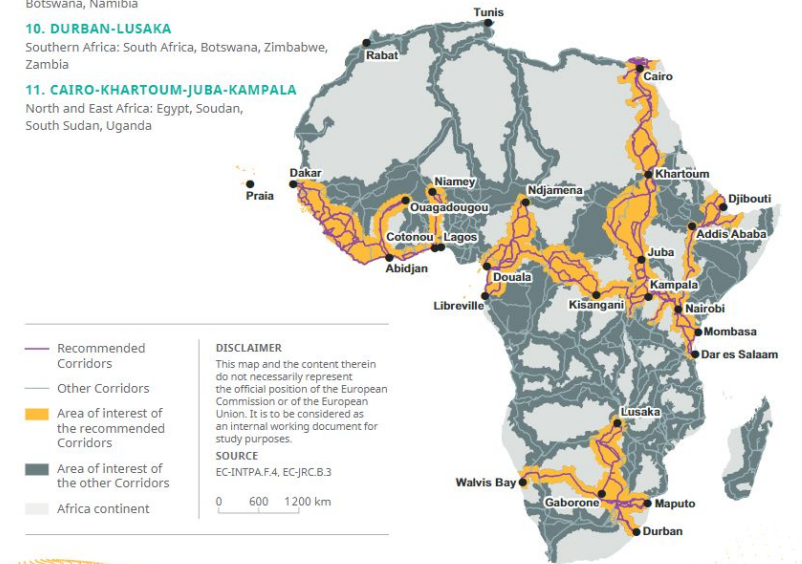
Recommended Strategic Corridors

- 1. ABIDJAN-LAGOS**
West Africa: Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria
- 2. ABIDJAN-OUAGADOUGOU**
West Africa: Côte d'Ivoire, Burkina Faso
- 3. PRAIA/DAKAR-ABIDJAN**
West Africa: Senegal, Gambia, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Liberia, Côte d'Ivoire, Cabo Verde
- 4. COTONOU-NIAMEY**
West Africa: Benin, Niger
- 5. LIBREVILLE/KRIBI/DOUALA-N'DJAMENA**
Central Africa: Gabon, Equatorial Guinea, Cameroon, Chad, São Tomé and Príncipe
- 6. DOUALA/KRIBI-BANGUI-KISANGANI-KAMPALA**
Central Africa: Cameroon, Central African Republic, Democratic Republic of the Congo, Uganda
- 7. DAR ES SALAAM-NAIROBI-ADDIS ABABA-BERBERA/DJIBOUTI**
East Africa: Tanzania, Kenya, Ethiopia, Somalia, Djibouti
- 8. MOMBASA-KISANGANI**
East Africa: Kenya, Uganda, Rwanda, Democratic Republic of the Congo
- 9. MAPUTO-GABORONE-WALVIS BAY**
Southern Africa: Mozambique, South Africa, Eswatini, Botswana, Namibia
- 10. DURBAN-LUSAKA**
Southern Africa: South Africa, Botswana, Zimbabwe, Zambia
- 11. CAIRO-KHARTOUM-JUBA-KAMPALA**
North and East Africa: Egypt, Sudan, South Sudan, Uganda

Identifying key Strategic Corridors in Africa, and focusing on their development provides an important opportunity to **deepen the Africa-EU partnership**:

- by concentrating investments in a limited number of Strategic Corridors, **development impact** can be increased and the EU will be able to make a difference in the quality of the infrastructure delivered;
- by supporting more clean and efficient Corridors through the promotion of multi-modality and **climate ambitions**, the increased demand for transport in Africa will not necessarily imply growing emissions and pollution, environmental impacts can be reduced and infrastructure can be more climate-resilient.

For the most part, the Strategic Corridors match with projects approved by the 2nd Priority Action Plan of the Programme for Infrastructure Development in Africa (PIDA PAP 2).



— Recommended Corridors
— Other Corridors
■ Area of interest of the recommended Corridors
■ Area of interest of the other Corridors
■ Africa continent

DISCLAIMER
This map and the content therein do not necessarily represent the official position of the European Commission or of the European Union. It is to be considered as an internal working document for study purposes.

SOURCE
EC-INTPA.F.4, EC-JRC.B.3

0 600 1200 km

<https://africa-knowledge-platform.ec.europa.eu/>

Sprendimų paramos sritys



Sprendimų paramos sritys pagal veiklos rūšis

Sprendimų paramos sritys pagal veiklos rūšis



Veiklos rūšys	Taikymo sritys ir pavyzdžiai
Administravimas	Tinkamiausios vietos ar objekto parinkimas ir rangos sutarčių vertinimas; Populiacijos (gyventojai, verslo subjektai ir pan.) reitingavimas pagal pasirinktus kriterijus; Viešos infrastruktūros priežiūros (gatvės, elektros linijos, incidentų valdymo ir pan.) eiliškumo nustatymas;
Teisė	Nepriklausomos ekspertizės, tiekėjų, gamybos, personalo, projektų ar pardavimų atrankos ginčuose;
Finansai	Naudingiausių investicinių projektų atranka; Geriausių skolinimosi ir skolinimo alternatyvų vertinimas; Optimaliausių kaštų ir pajamų centrų identifikavimas; Optimaliausių projektų pagal kaštų ir naudos santykį identifikavimas;
Personalas	Tinkamiausių kandidatų atranka; Personalo ar padalinių vertinimas pagal KPI naudojantis objektyviais kriterijų svoriais; Darbų paskyrų pagal prioritetus rūšaviams nuo svarbiausio ir skubiausio iki mažiausiai naudingiausio;
Tiekimas	Ekonomiškai naudingiausių komercinių pasiūlymų identifikavimas ir atranka; Geriausių tiekėjų ir trumpiausių tiekimo grandinių atranka; Naudingiausių transporto maršrutų bei koridorių vertinimas ir reitingavimas;
Gamyba	Darbų rūšavimas pagal prioritetus vietoje ir laike; Optimaliausio gamybai produkto identifikavimas; Našiausio gamybos modelio ar gamybos priemonės identifikavimas;
Pardavimai	Pelningiausio pardavimo kanalo parinkimas; Lojaliausių klientų identifikavimas ir reitingavimas pagal pardavimus ir prekių grupes.

Duomenų struktūra ir turinys

Duomenų kokybės reikšmė daugiatakslių erdvinių sprendimų priėmimo kontekste

Duomenų „higiiena“ sprendimų paramos kontekste

„Tinkami“ duomenys yra duomenys kurie tinkami sprendimams priimti:

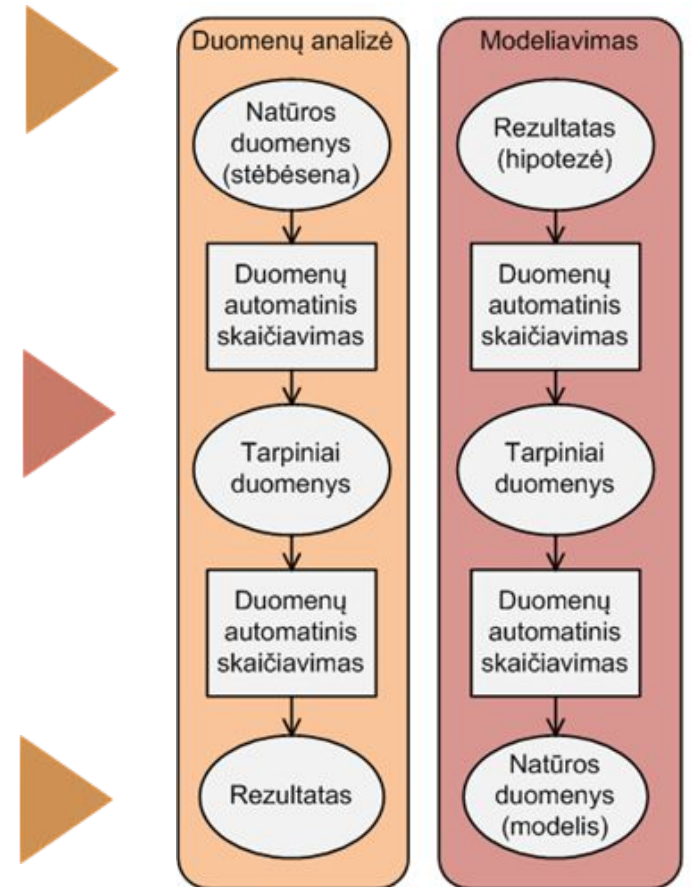
- Tai yra visi duomenys kurie nėra „Netinkami“.

„Netinkami“ duomenys yra netinkami sprendimams priimti:

- Duomenų „mišrainės“ problema. Palyginami duomenys laike (ypač ilgalaikiai) ir erdvėje.
- „Tuščių“ duomenų problema. „Visų“ duomenų apie tam tikrą reiškinį surinkimas.
- Duomenų „gydymo“ arba „išradimo“ problema. Išvestinių duomenų sukūrimas kai „nesuveikia“ duomenų surinkimas.
- „Išrastų, tuščių duomenų mišrainės“ naudojimo problema. „Netinkami“ duomenys = „Netinkami“ sprendimai.

„Link“ tinkamų duomenų:

- Duomenų turinio ir struktūros sinchronizavimas specifikacijų (ir tarpinstituciniame lygmenyje ypač stambiu masteliu, prieš pradėdant rinkti stebėjimų duomenis.
- Ilgalaikis nuoseklus dalykinių duomenų rinkimas.
- Atviri vs Uždari duomenys.



Ačiū

andrius.kucas@ec.europa.eu



© European Union 2022

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.



EU Science Hub <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/>



@EU_ScienceHub



EU Science Hub – Joint Research Centre



EU Science, Research and Innovation



EU Science Hub



@EU_science