



## Deprivation Modeling- Khartoum State

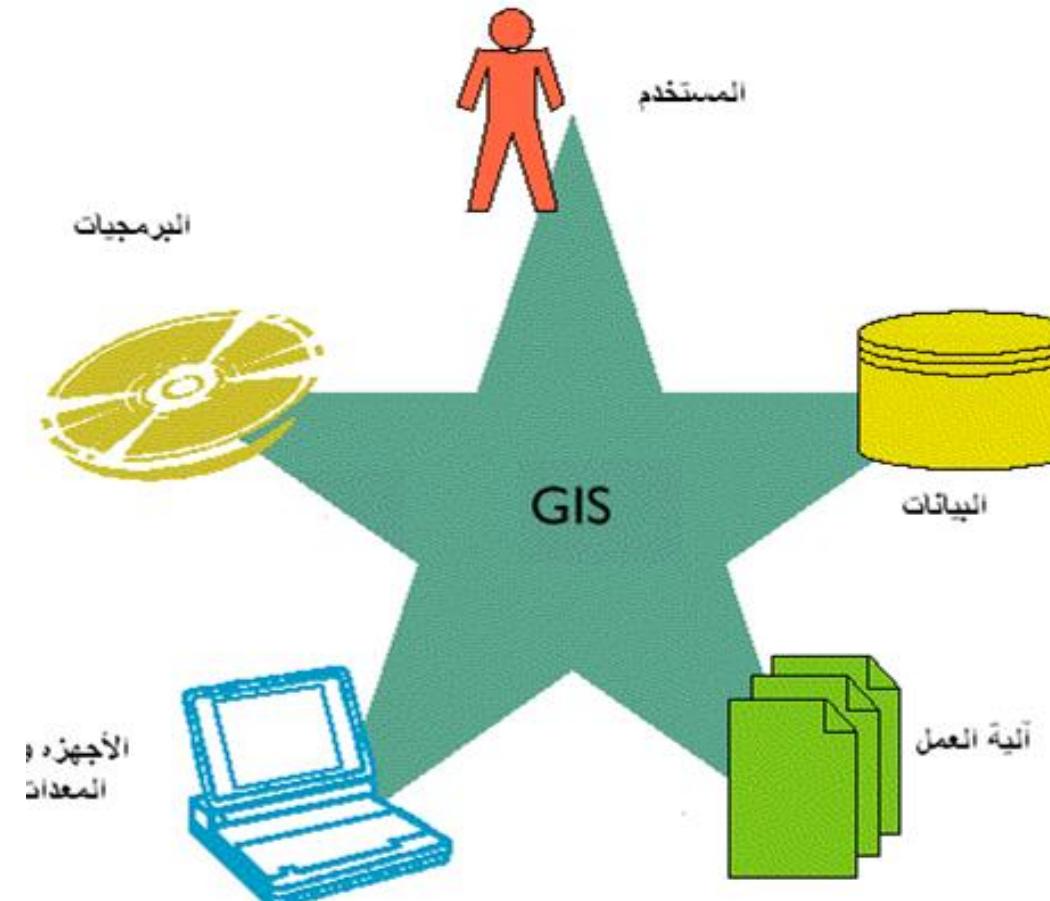
- The approach
- Targeted area
- Experts workshop
- Indicators
- Data Collection
- Analysis
- Developing Indicators Maps

- الآلية
- المنطقة المستهدفة
- ورشة الخبراء
- المؤشرات
- جمع البيانات
- التحليلات
- تطوير خرائط المؤشرات

## GIS COMPONENTS

## مكونات نظم المعلومات الجغرافية

- ❖ People
- ❖ Hardware
- ❖ Software
- ❖ Data
- ❖ Methods



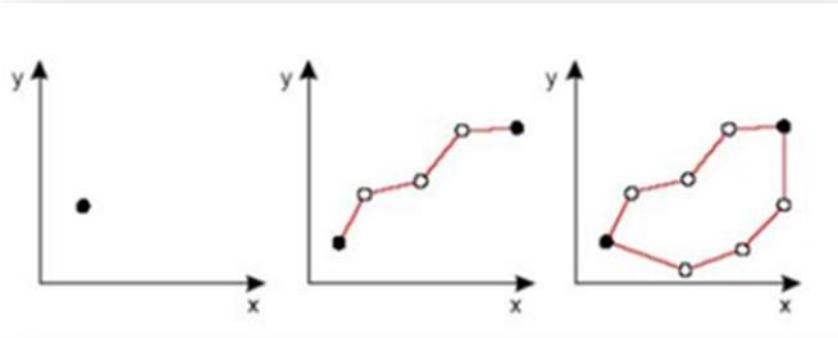
- ❖ الأشخاص المستخدمين
- ❖ الأجهزة والمعدات
- ❖ البرمجيات
- ❖ البيانات
- ❖ آلية العمل

## SPATIAL DATA

البيانات المكانية

► البيانات المكانية هي عبارة عن بيانات تصف **الموقع الجغرافي** للمعالم أو **الظواهر الجغرافية**

➤ *Spatial data is data that describes the geographical location of geographical features or phenomena*



➤ **هناك نمذجين لتمثيل البيانات المكانية رقمياً في نظم المعلومات الجغرافية**

➤ **Vector Data**

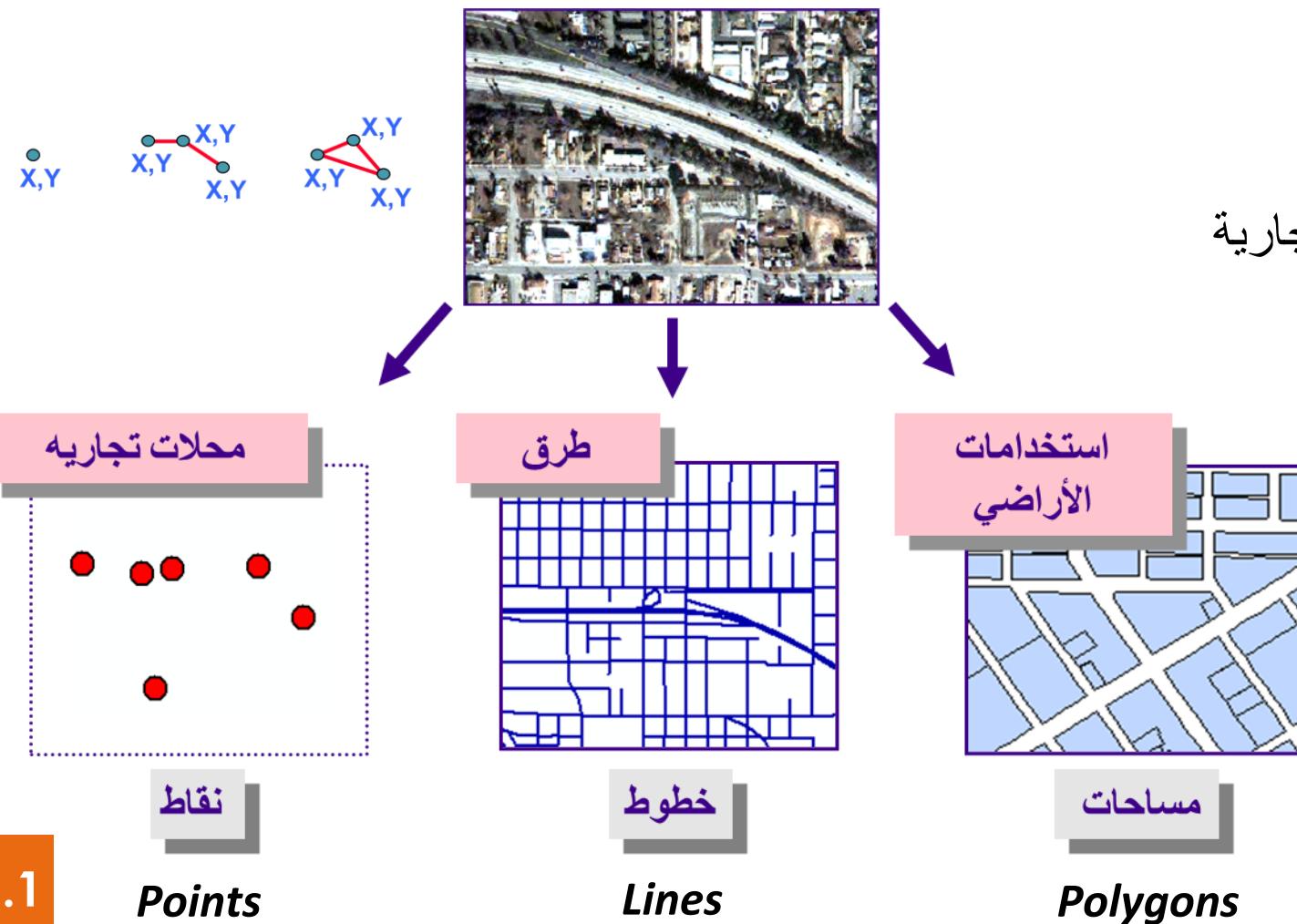
➤ **Raster Data**

➤ **البيانات الخطية**

➤ **البيانات الصورية**

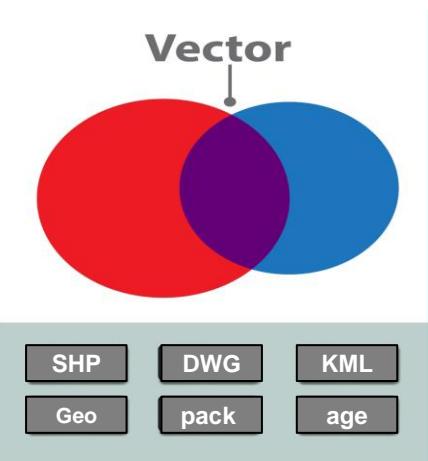
## SPATIAL DATA TYPES

أنواع البيانات المكانية



### ► البيانات الخطية : )Vector Data(

- هي عبارة عن تمثيلات رسومية
- النقاط: المدارس ، المراكز الصحية ، المراكز التجارية
  - الخطوط: الشوارع ، شبكات المياه ، الانارة
  - المضلعات: تحديد حدود المنطقة اي الحي

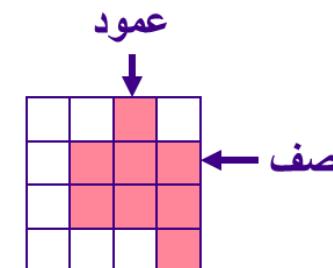
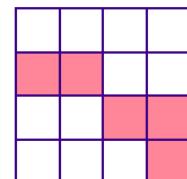
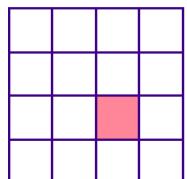
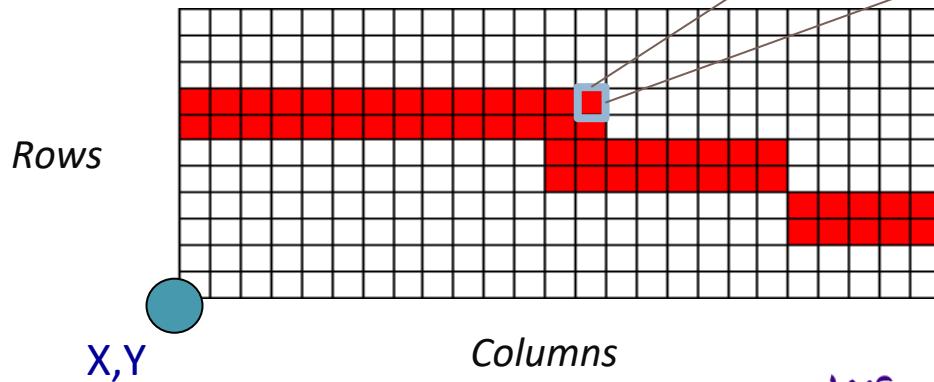


## SPATIAL DATA TYPES

أنواع البيانات المكانية

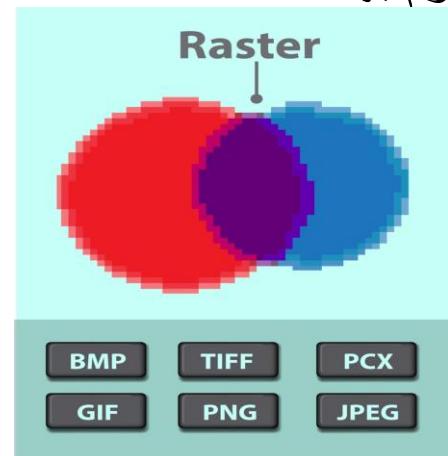


Pixel

► **(Raster Data)**

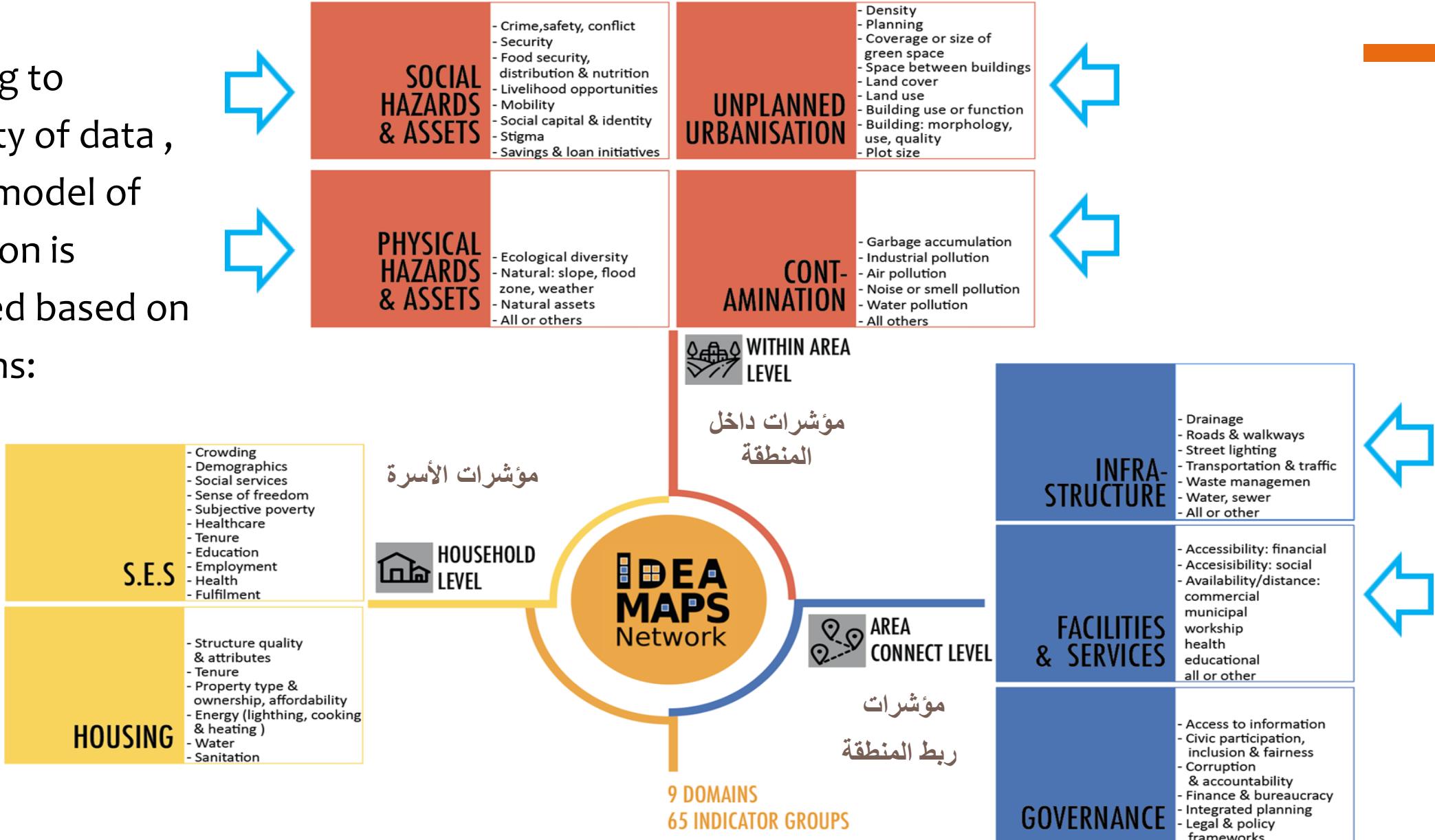
البيانات الصورية هي البيانات التي يتم تقديمها في شبكة من وحدات البكسل . كل بكسل داخل البيانات النقطية له قيمة ، سواء كان لوناً أو وحدة قياس . هذا ينقل معلومات حول العنصر المعنى . تشير البيانات النقطية عادةً إلى الصور .

تختلف جودة البيانات النقطية حسب الدقة والمهمة التي تقوم بها



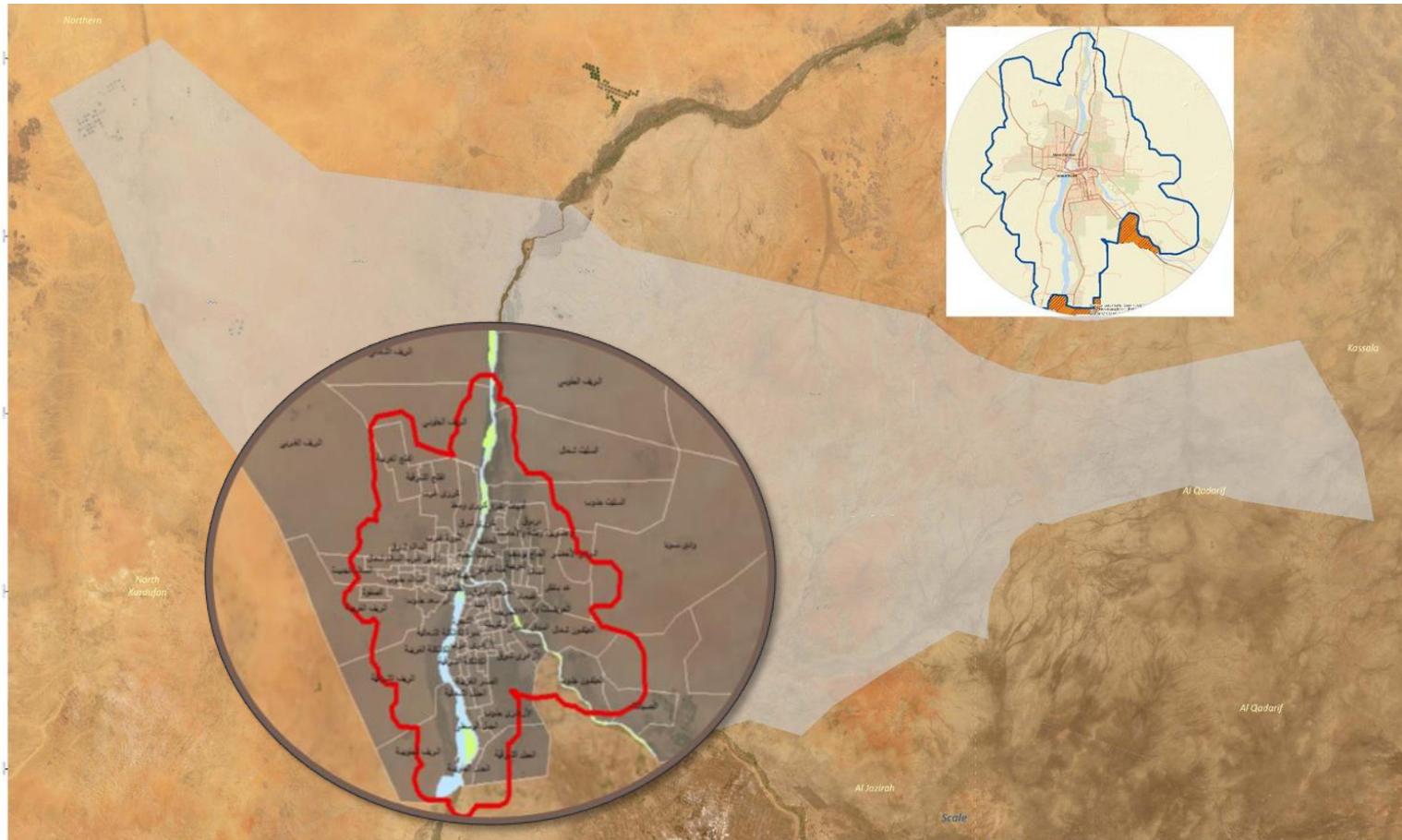
## IDEAMAPSUDAN - INDICATORS

According to availability of data , the first model of deprivation is developed based on 6 Domains:



## EXTENT OF STUDY AREA-KHARTOUM STATE

حدود منطقة الدراسة - ولاية الخرطوم



تم تحديد حدود المنطقة المستهدفة للتطبيق بولاية الخرطوم و التي تغطي غالبية المناطق الحضرية بالولاية

- Planning scheme maps does not match existing situation.
- Delay in getting data from most of targeted local data sources
- Working with incomplete data affects the accuracy of the classification of deprived area.
- Working with free open data (eg. OSM) consume more time for pre processing and link to local indicators



خرائط مخطط التخطيط لا تتطابق مع الوضع الحالي.  
التأخير في الحصول على البيانات من معظم مصادر البيانات المحلية المستهدفة يؤثر العمل ببيانات غير كاملة على دقة تصنيف المنطقة المحرومة.  
يستهلك العمل باستخدام بيانات مجانية مفتوحة المصدر (مثل OSM) مزيداً من الوقت للمعالجة المسبقة والارتباط بالمؤشرات المحلية



# IDEAMAPSUDAN - KHARTOUM STATE DEPRIVATION MAPS

- List of Indicators
- Domain maps
- deprivation maps

- قائمة المؤشرات
- خرائط المجال
- خرائط الحرمان

# KHARTOUM DEPRIVATION MODEL

## LIST OF INDICATORS

قائمة المؤشرات

		Building density	Building density	كثافة المباني
<b>UNPLANNED URBANISATION</b>	<b>Unplanned Urbanization</b>	Building Morphometrics		حجم/مساحة المبني
<b>FACILITIES &amp; SERVICES</b>	<b>Services</b>	Education	Distance to Schools	بعد من المدارس
		Health	Distance to health services	بعد من المرافق الصحية
		Recreation/culture	Distance to culture and recreation (clubs, parks,...)	المناطق الترفيهية (النوادي، الحدائق،..)
		Commercial	Distance to commercial areas.	المناطق التجارية (الأسواق، المحال التجارية..)
		Finances	Distance to financial services (banks, ATMs, ...)	المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)
<b>INFRA-STRUCTURE</b>	<b>Infrastructure</b>	Main roads	Distance to main roads	بعد من الطرق الرئيسية
		Transportation & Traffic	Distance to transport stations	بعد من محطات النقل
		Water	Water network coverage	تغطية شبكة المياه
			Distance to public water sources (water pumps, wells,..)	بعد من مصادر المياه (ابار..)
		Electricity	Electricity network coverage	تغطية شبكة الكهرباء
		Communication	Mobile phone network coverage	تغطية شبكة الهواتف النقالة

# KHARTOUM DEPRIVATION MODEL

## LIST OF INDICATORS

قائمة المؤشرات

<b>PHYSICAL HAZARDS &amp; ASSETS</b>	<b>Physical Hazard &amp; Assets</b>	<b>Natural Hazards - Flooded Areas</b>	Distance to flood areas	بعد عن مناطق الفيضانات
		<b>Natural Hazards - Flash Flood Natural assets - Vegetation Cover</b>	Flash flood water accumulation areas Absence of vegetation cover	مناطق تجمع مياه الامطار بعد من كثافة الغطاء النباتي
		<b>Security</b>	- Distance to police station - Availability of Street Lights	بعد من مراكز الشرطة توفر اضاءة الشوارع
<b>SOCIAL HAZARDS &amp; ASSETS</b>		<b>Livelihood opportunities</b>	- Distance to employment opportunities (commercial centres, Factories,...)	بعد من مراكز فرص العمل (المناطق التجارية، المصانع..)
		<b>Food security, distribution &amp; nutrition</b>	Distance to markets/ supermarkets	بعد من الاسواق و المحال التجارية
		<b>Mobility/Displacement</b>	Percentage of displaced people	نسبة السكان النازحين بالمنطقة
		<b>Air pollution</b>	Air pollution	تلويث الهواء
		<b>Indust. Pollution</b>	Industrial Pollution (Distance to industrial areas)	التلوث الصناعي (البعد عن المناطق الصناعية)
<b>Contamination</b>		<b>Smell pollution</b>	Smell pollution (Distance to sewage plants and land fills)	التلوث بالروائح (البعد عن محطات الصرف الصحي و مكبات النفايات)
		<b>Garbage accumulation</b>	Garbage accumulation (Distance to the land fills)	تراكم القمامة (البعد عن مكبات النفايات)
		<b>Noise pollution</b>	Noise pollution (distance to city centres, main roads,...)	التلوث السمعي (البعد عن الشوارع الرئيسية،..)

# Domains maps - Indicators Processing and Analysis

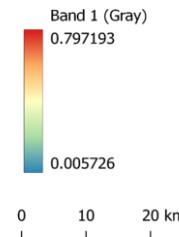
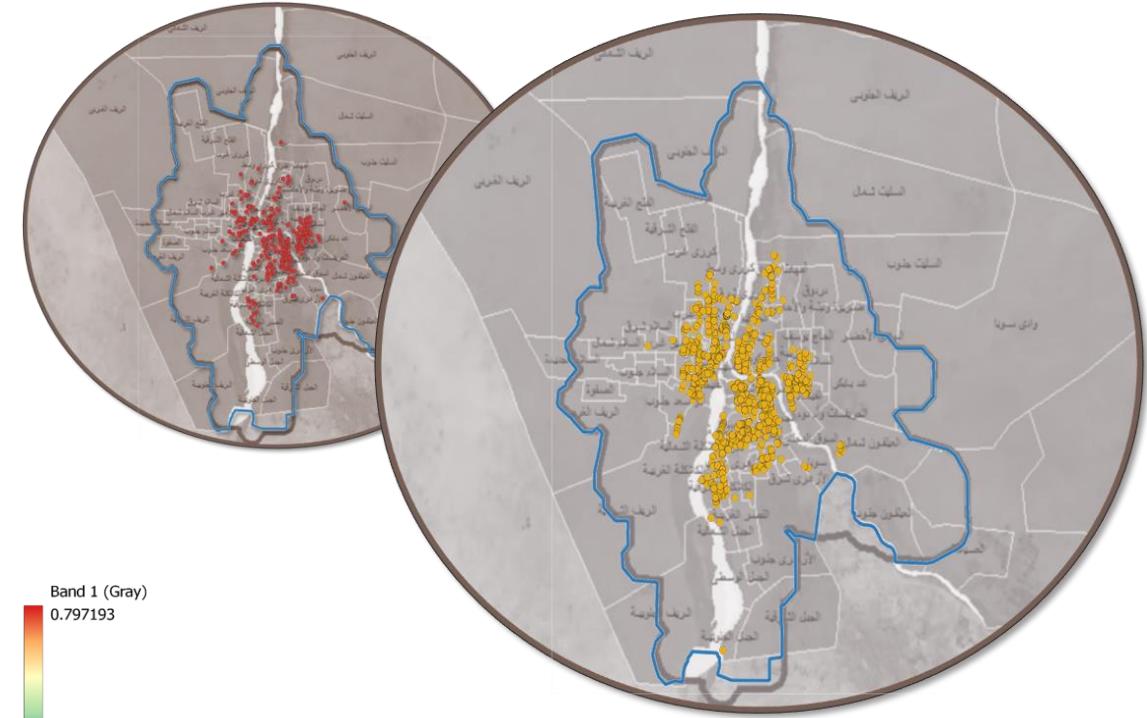
## 1- Indicators Maps

### ❖ INPUT

#### Indicators data set



Education	بعد من المدارس
Health	بعد من المرافق الصحية
Recreation/culture	بعد من المناطق الترفيهية (النوادي، الحدائق،..)
Commercial	بعد من المناطق التجارية (الأسواق، المحال التجارية..)
Finances	بعد من المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)



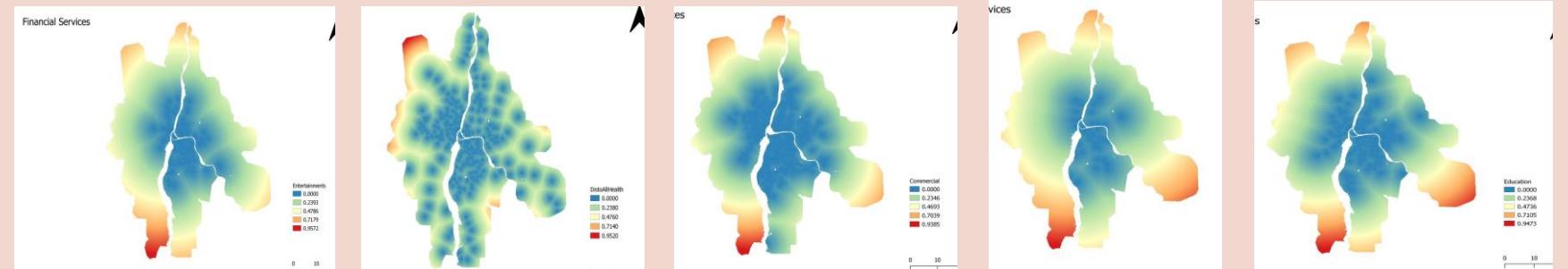
### ❖ PROCESSING & ANALYSIS

- Data Analysis in GIS (E.g. Euclidean distance)
- Rescale of raster (0 undeprived-1 Deprived)

### ❖ OUTPUT

#### Indicators maps

(e.g. distance to schools)

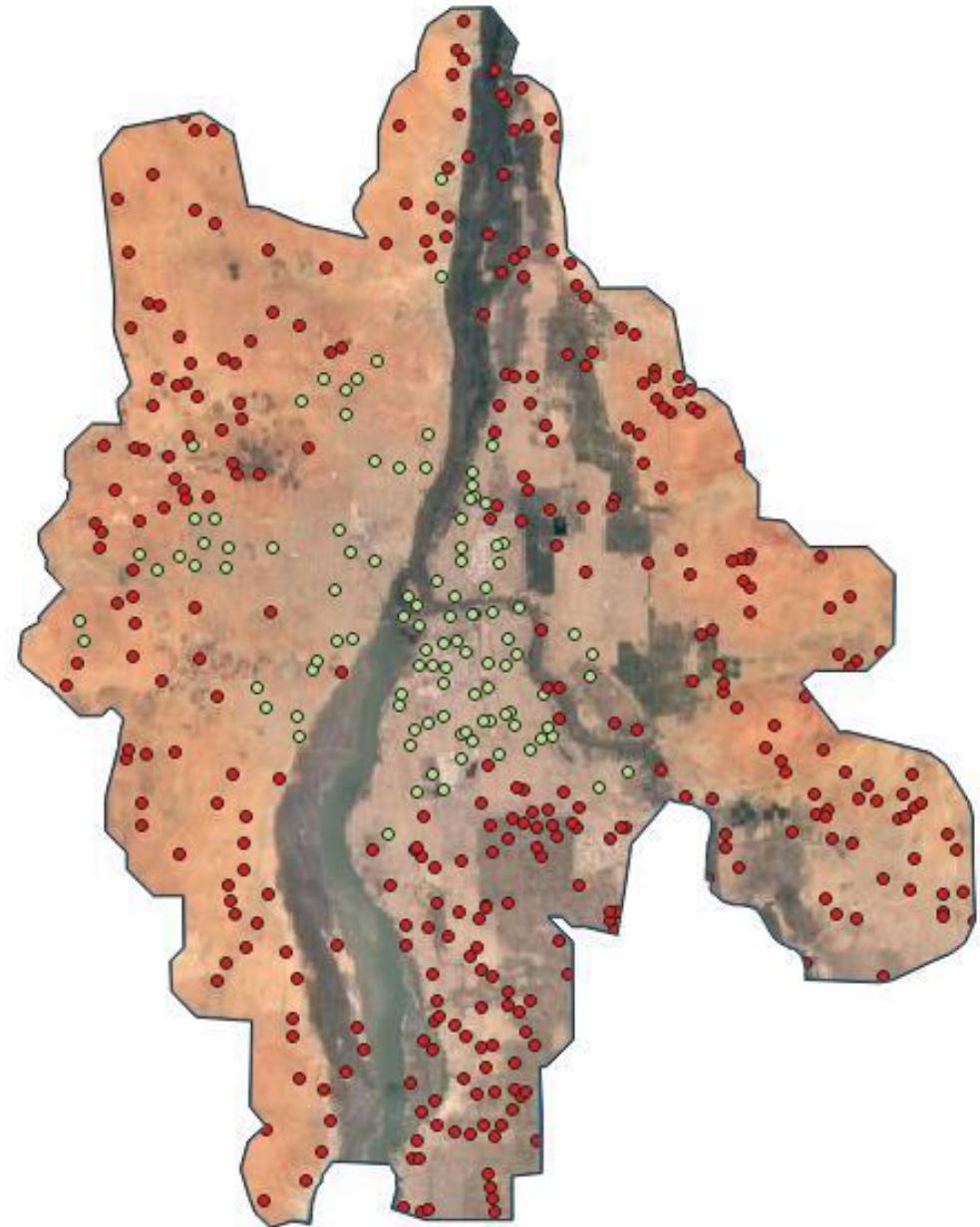


# Validation of selected Indicators

- Random points - 450 points classifying deprived and non deprived areas based on local knowledge.
- Statistical analysis to verify the relevance of the selected indicators (Logistic Regression analysis).

✓ 0s df.head()

	Deprivation	Garbage	Industrial	Air	Noise
0	1	0.542644	0.554459	0.181000	0.707781
1	0	0.792886	0.988821	0.855071	0.981333
2	1	0.092144	0.652409	0.105193	0.395168
3	1	0.632038	0.717992	0.393132	0.802576
4	0	0.817972	0.864956	0.689074	0.952408

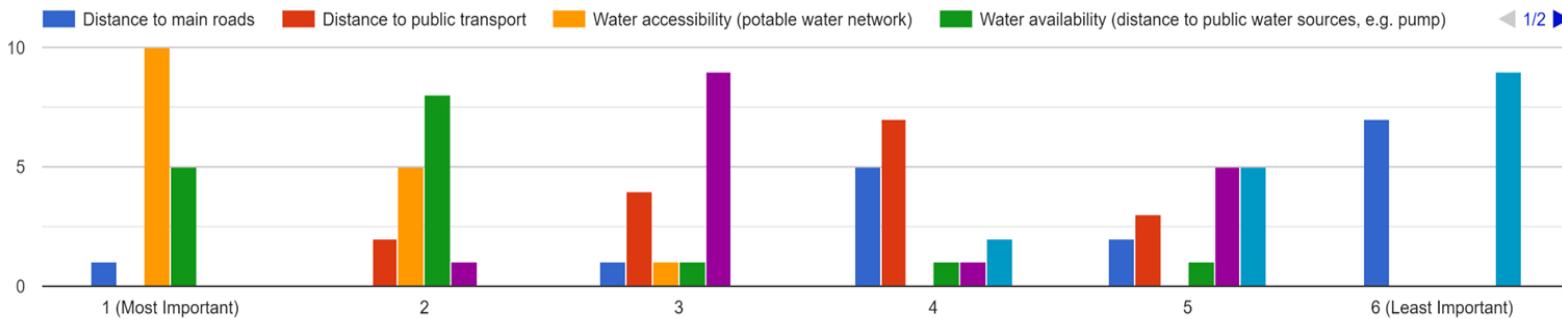


## ❖ INPUT

### Indicators Maps

## ❖ PROCESSING & ANALYSIS

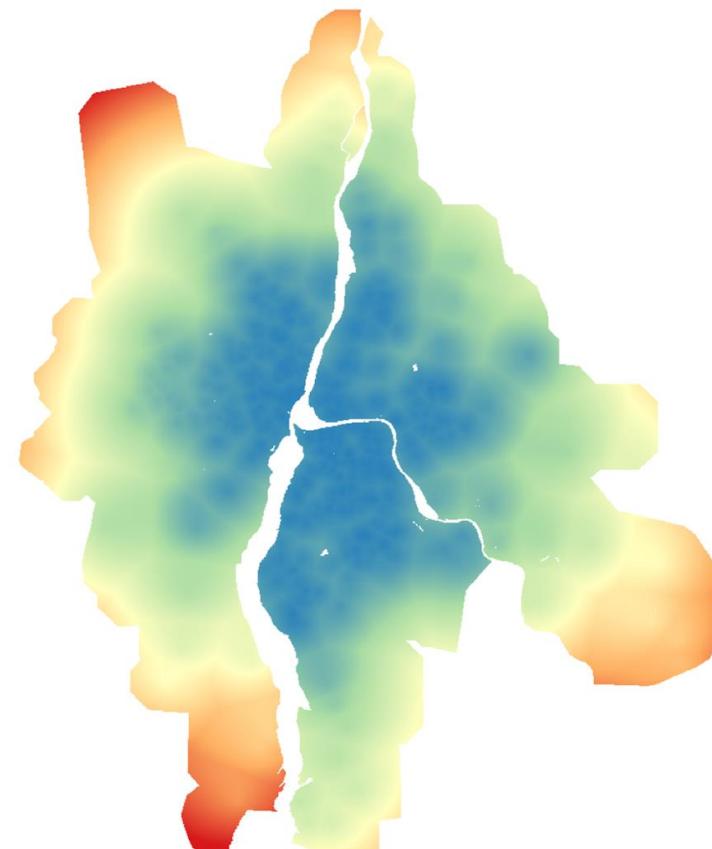
To consider the **different importance of indicators**, Each indicator was assigned a weight according to experts feedback



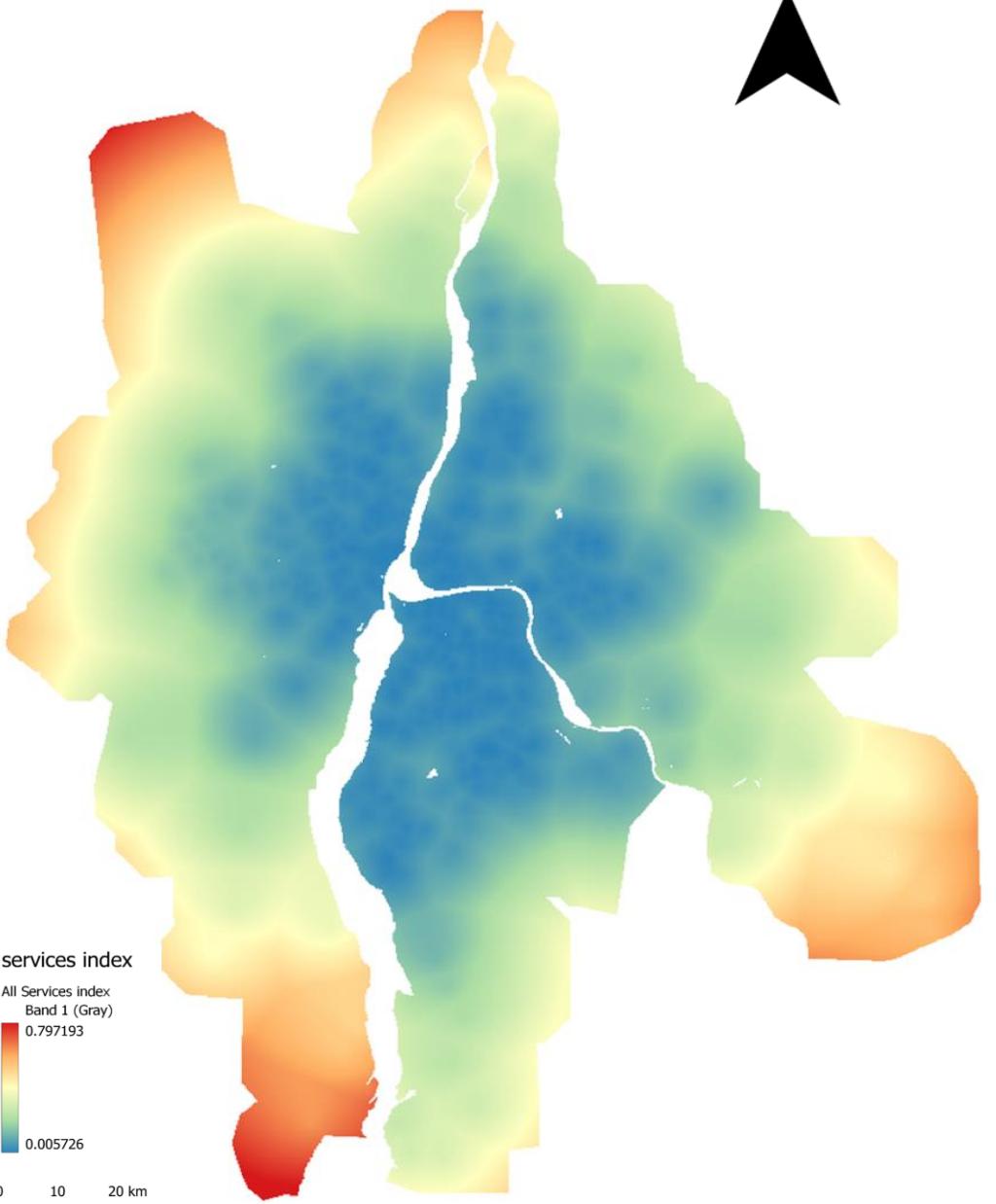
## ❖ OUTPUT

**Domains maps** - The Domain map is a weighted map for all indicators within each domain

Services index

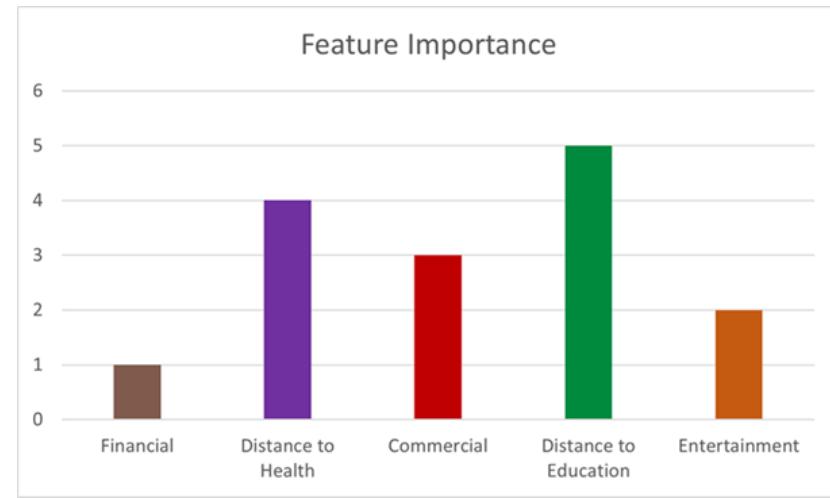


# Services index



# Services Domain

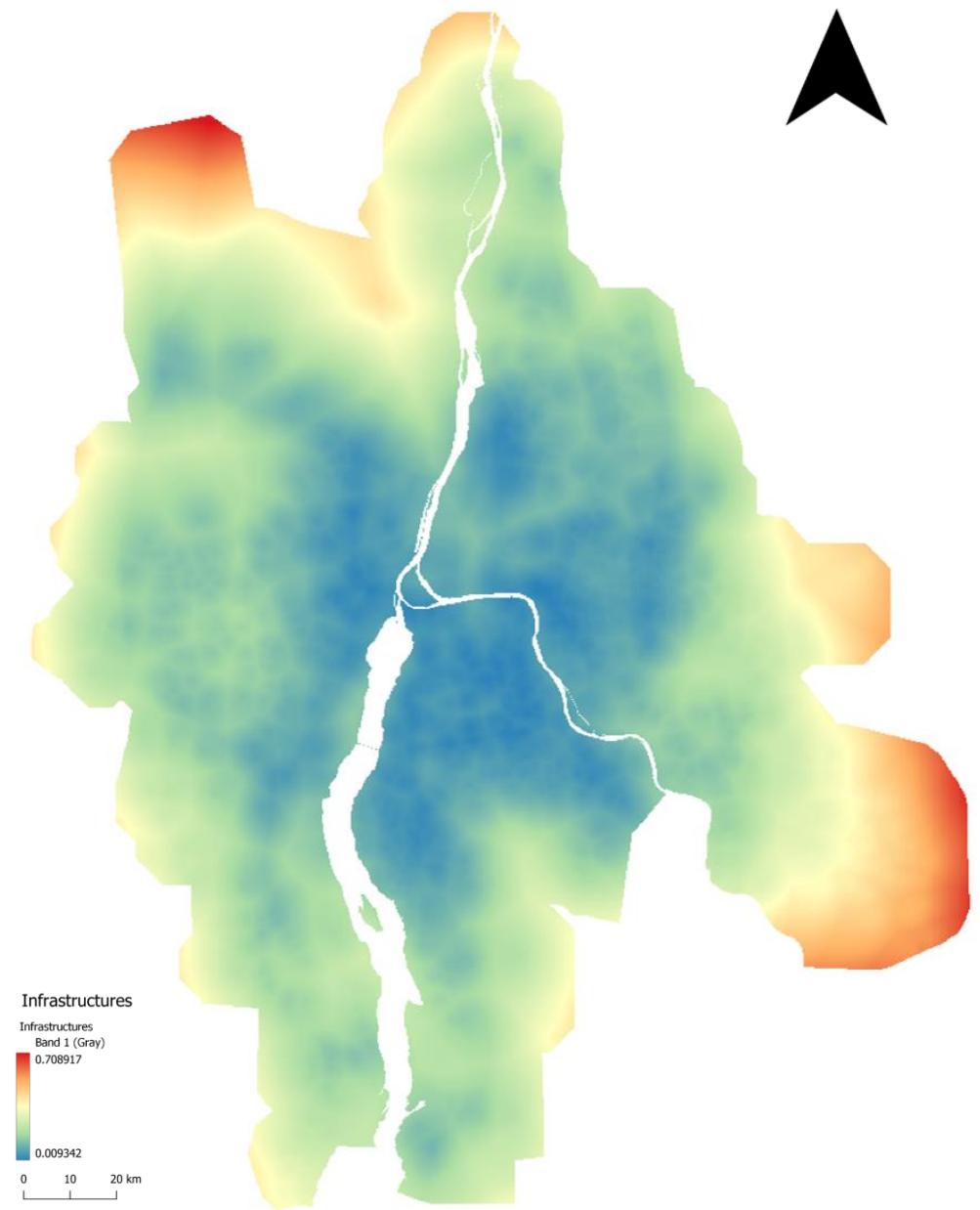
- The services domain considers that deprived areas often lack basic services.



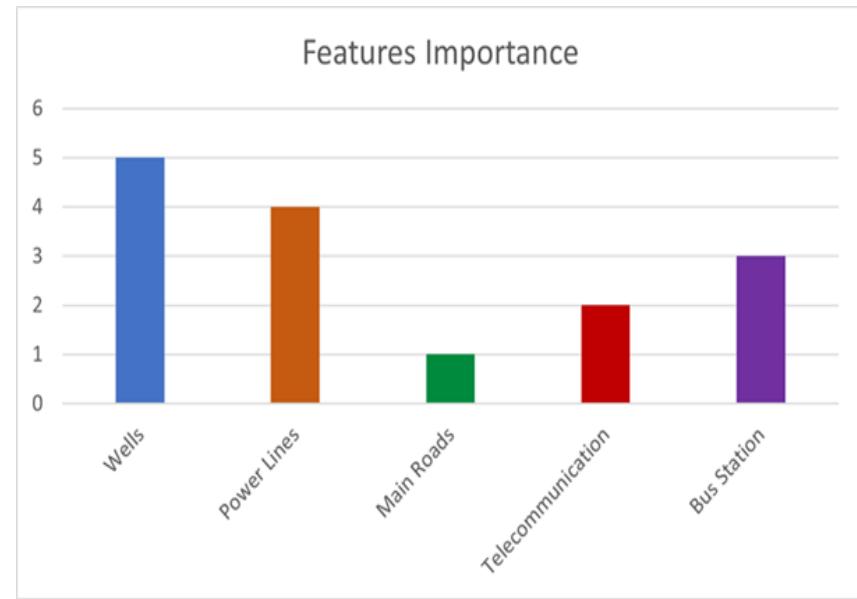
Education	بعد من المدارس
Health	بعد من المرافق الصحية
Recreation/culture	بعد من المناطق الترفيهية (النواحي، الحدائق،..)
Commercial	بعد من المناطق التجارية (الأسواق، المحال التجارية..)
Finances	بعد من المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)

# Infrastructures Index

# Infrastructure Domain



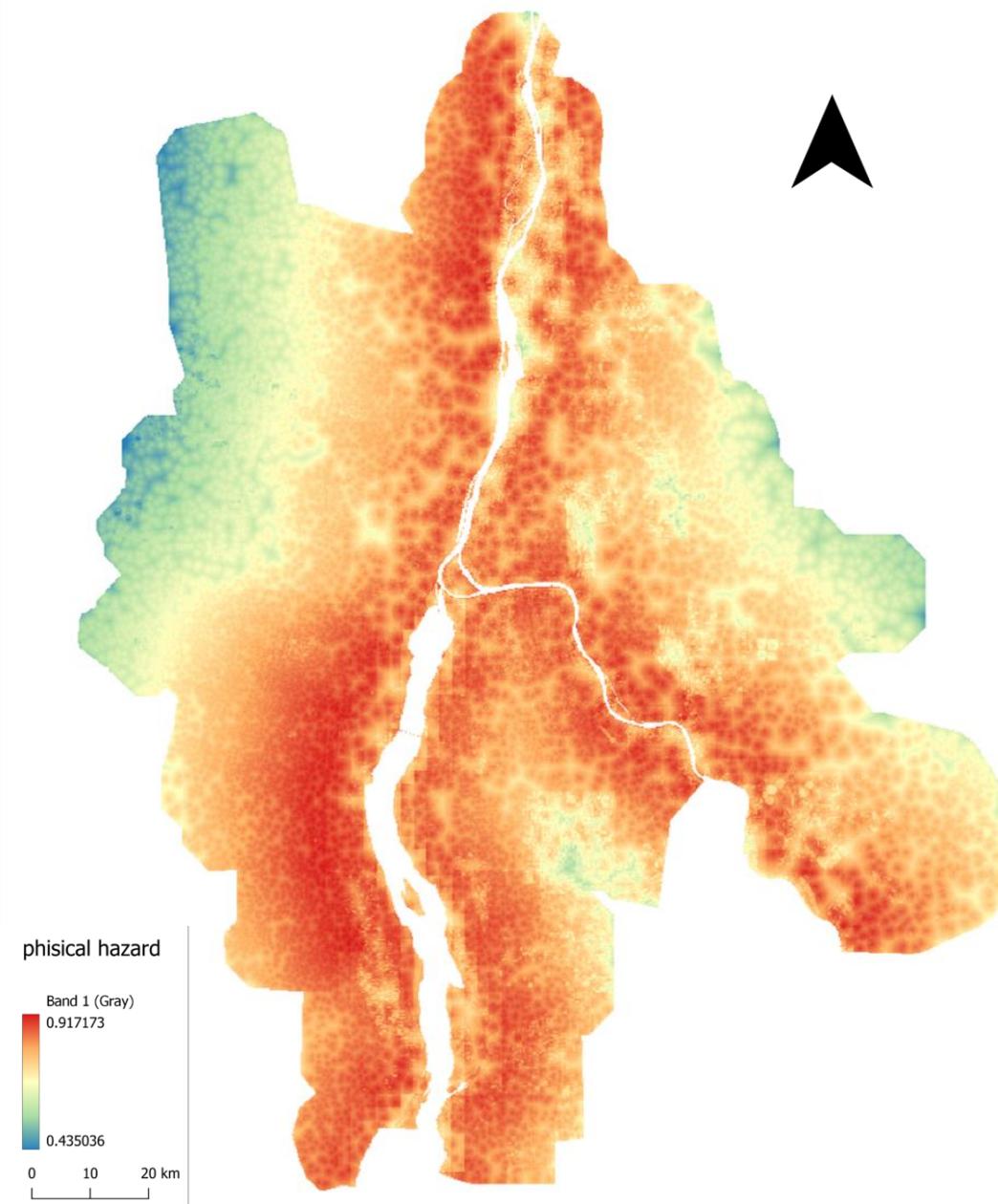
- The infrastructure domain considers that deprived areas often lack basic infrastructure.



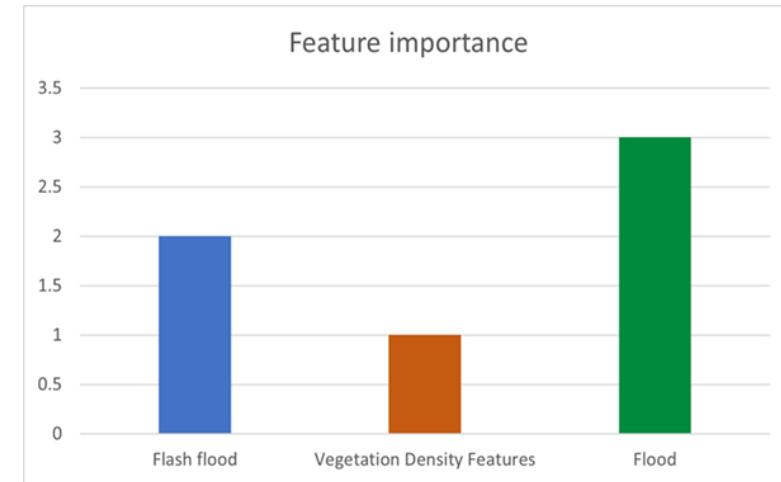
Main roads	بعد من الطرق الرئيسية
Transportation & Traffic	بعد من محطات النقل
Water	تغطية شبكة المياه
Electricity	بعد من مصادر المياه (ابار..)
Communication	تغطية شبكة الكهرباء
	لبعد من شبكات الاتصال (الهاتف النقالة)
	تغطية شبكة الماء
	بعد من شبكات الاتصال

# physical hazards Index

## Physical Hazards Domain



- This domain considers the existence/absence of physical hazards & assets increases vulnerability and acts as factor of deprivation within the area



Natural Hazards - Flooded Areas

Natural Hazards - Flash Flood  
Natural assets - Vegetation Cover

Distance to flood areas

Flash flood water accumulation areas  
Absence of vegetation cover

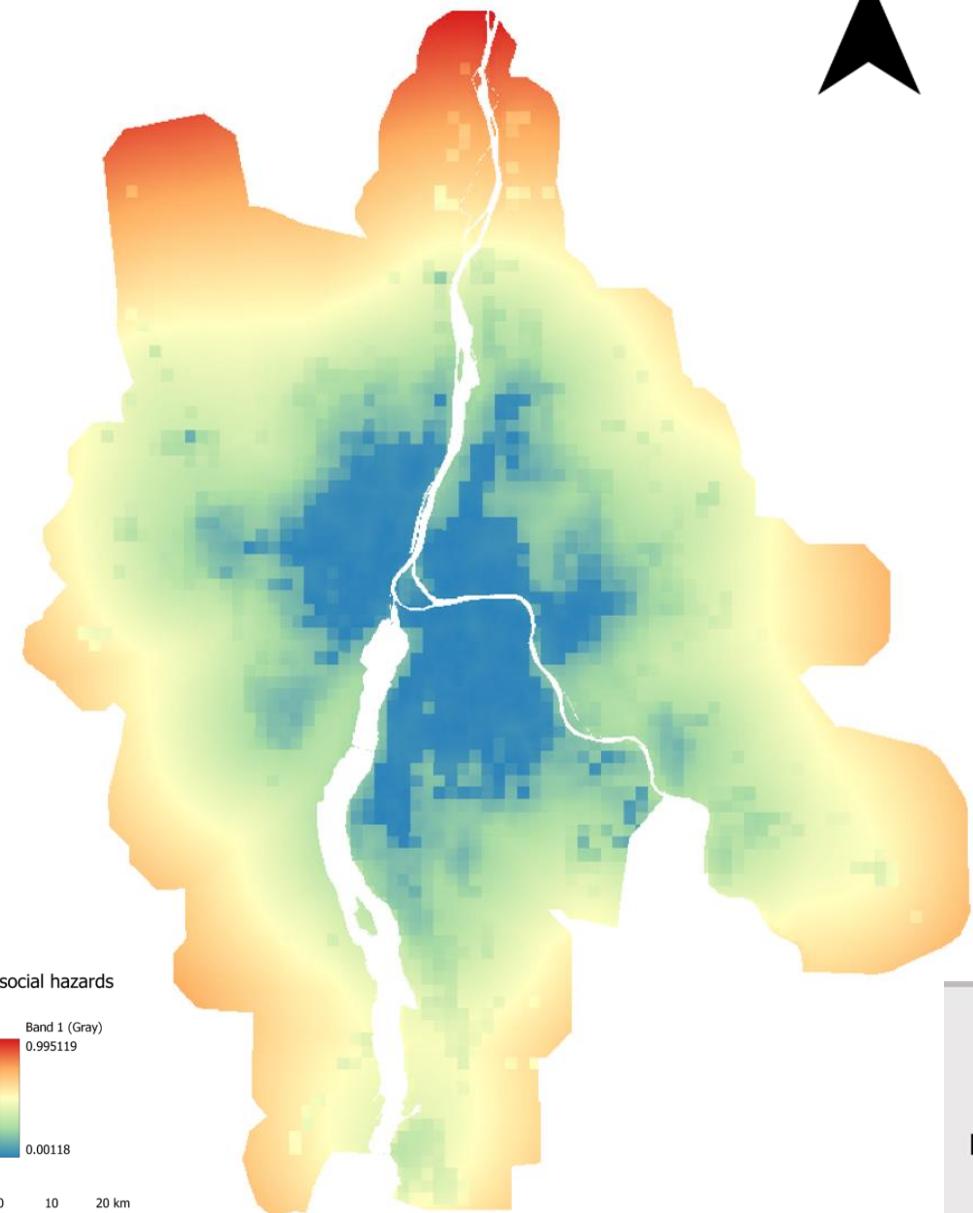
بعد عن مناطق الفيضانات

مناطق تجمع مياه الامطار

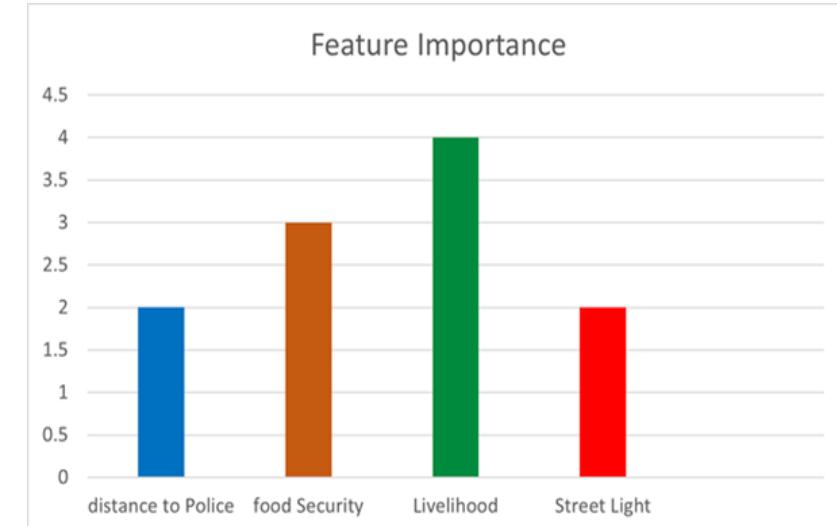
بعد من كثافة الغطاء النباتي

# Social hazard index

## Social Hazards Domain

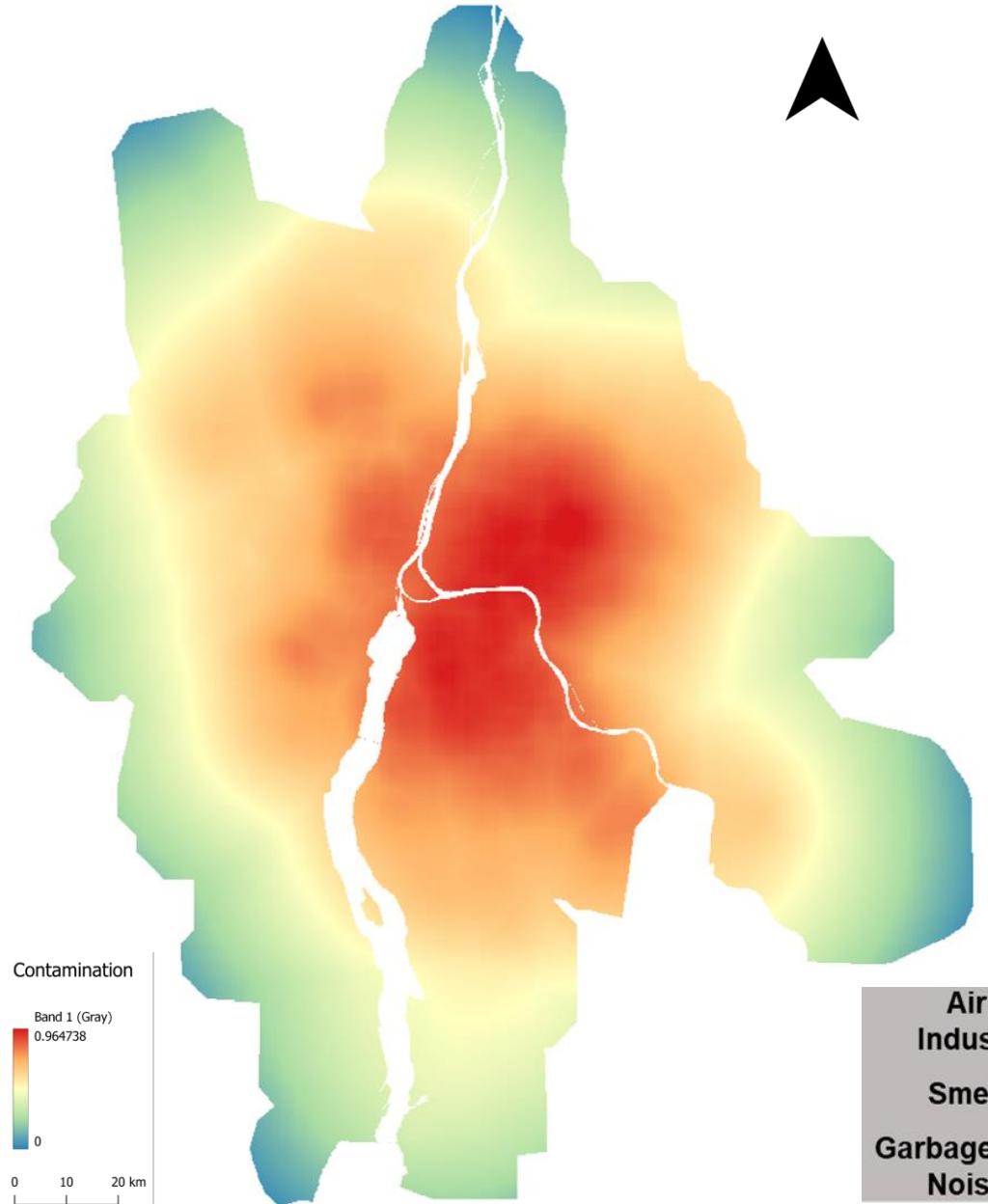


- This domain considers the existence/absence of social hazards & assets increases vulnerability and acts as factor of deprivation within the area



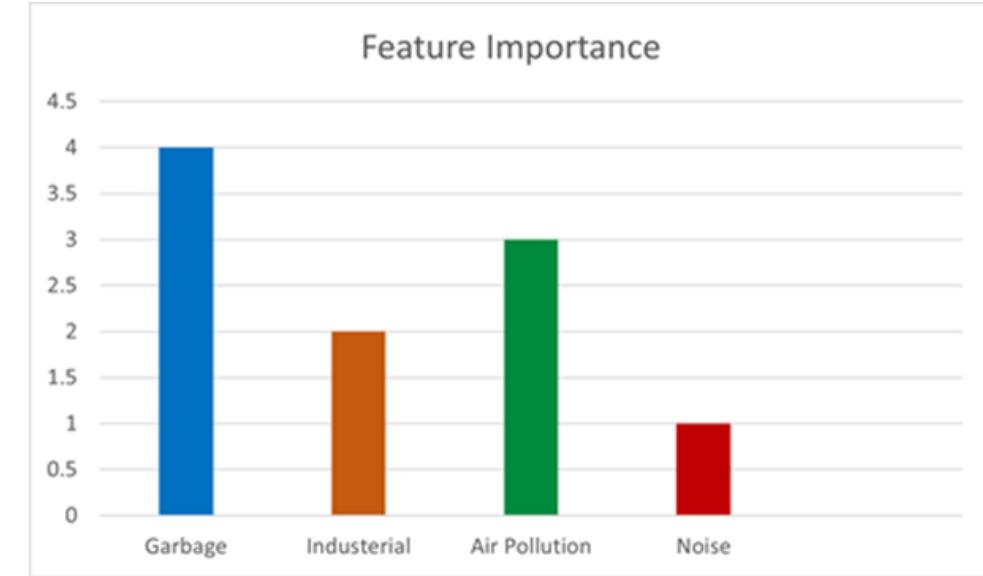
<b>Security</b>	- Distance to police station - Availability of Street Lights	بعد من مراكز الشرطة توفر اضاءة الشوارع
<b>Livelihood opportunities</b>	- Distance to employment opportunities (commercial centres, Factories,...)	بعد من مراكز فرص العمل (المناطق التجارية، المصانع..)
<b>Food security, distribution &amp; nutrition</b>	Distance to markets/ supermarkets	بعد من الاسواق و المحال التجارية
<b>Mobility/Displacement</b>	Percentage of displaced people	نسبة السكان النازحين بالمنطقة

# Contamination Index



# Contamination Domain

- This domain considers the existence of contamination within the area



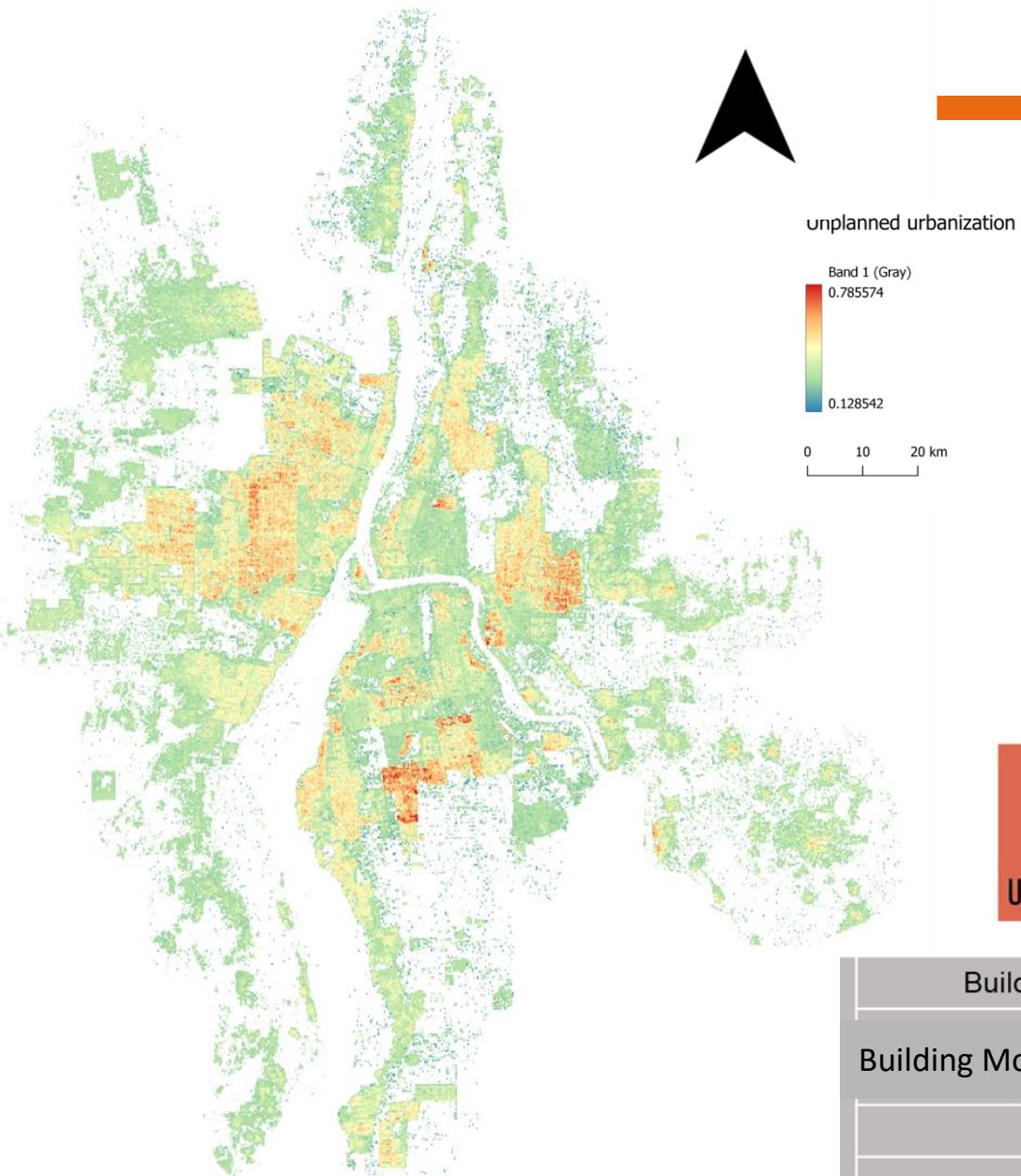
**Air pollution**  
**Indust. Pollution**  
**Smell pollution**  
**Garbage accumulation**  
**Noise pollution**

تلوث الهواء  
التلوث الصناعي (بعد عن المناطق الصناعية)  
التلوث بالروائح (بعد عن محطات الصرف الصحي و مكبات النفايات)  
تراكم القمامة (بعد عن مكبات النفايات)  
التلوث السمعي (بعد عن الشوارع الرئيسية,...)

Air pollution  
Industrial Pollution (Distance to industrial areas)  
Smell pollution (Distance to sewage plants and land fills)  
Garbage accumulation (Distance to the land fills)  
Noise pollution (distance to city centres, main roads,...)

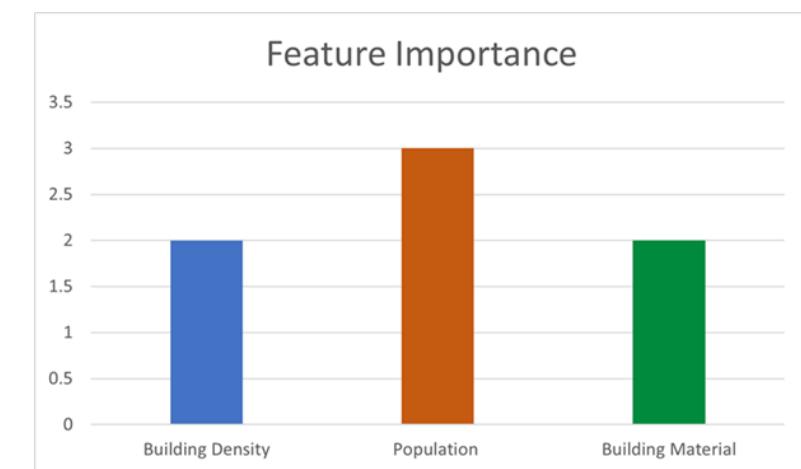
تلوث الهواء  
التلوث الصناعي (بعد عن المناطق الصناعية)  
التلوث بالروائح (بعد عن محطات الصرف الصحي و مكبات النفايات)  
تراكم القمامة (بعد عن مكبات النفايات)  
التلوث السمعي (بعد عن الشوارع الرئيسية,...)

# Unplanned urbanization index



## Unplanned Urbanization Domain

- The unplanned urbanization domain considers the built-up patterns, e.g., deprived areas lack open spaces and have often high built-up densities.



UNPLANNED  
URBANISATION

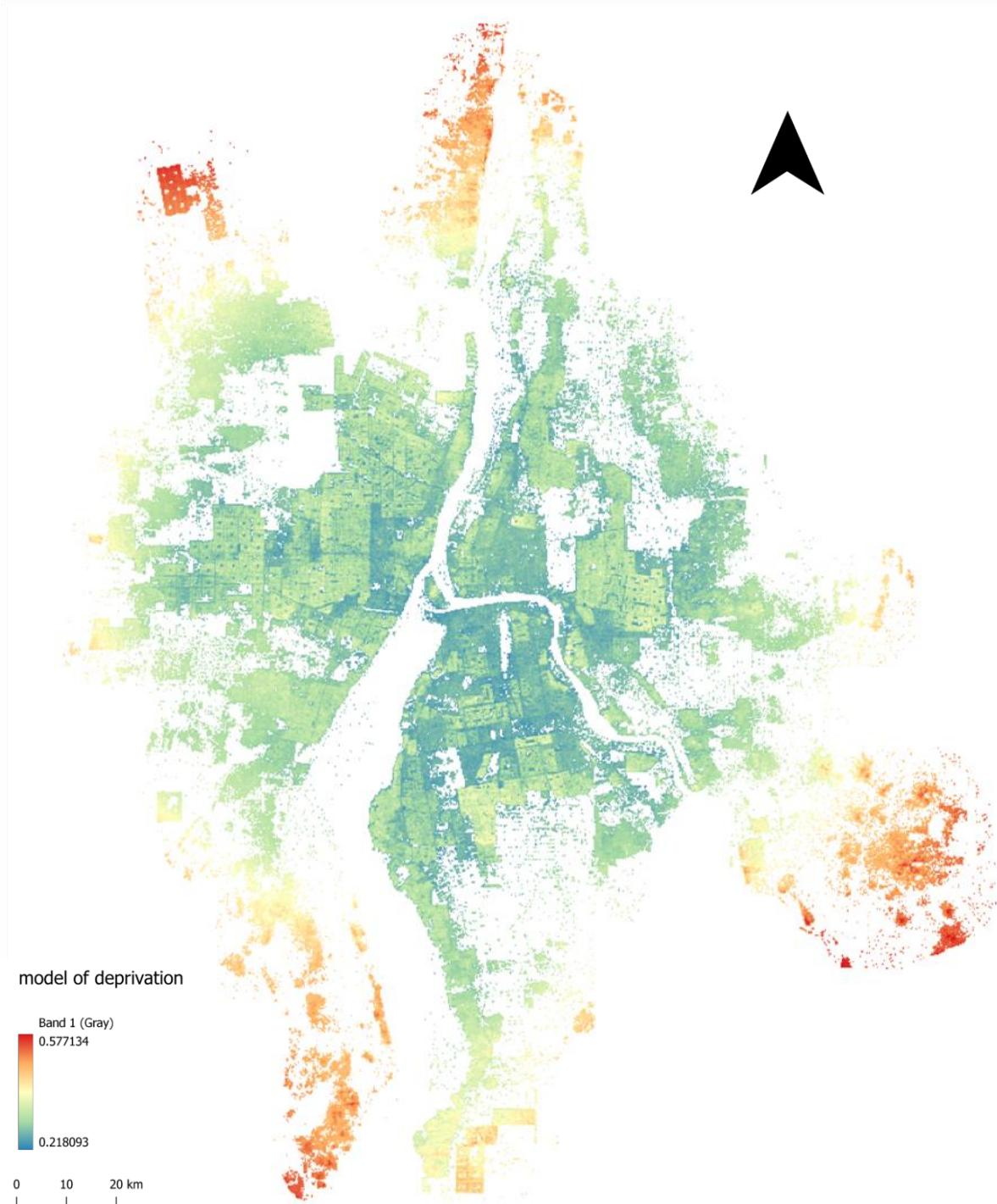
Unplanned  
Urbanization

Building density

Building density

كثافة المباني

Building Morphometrics

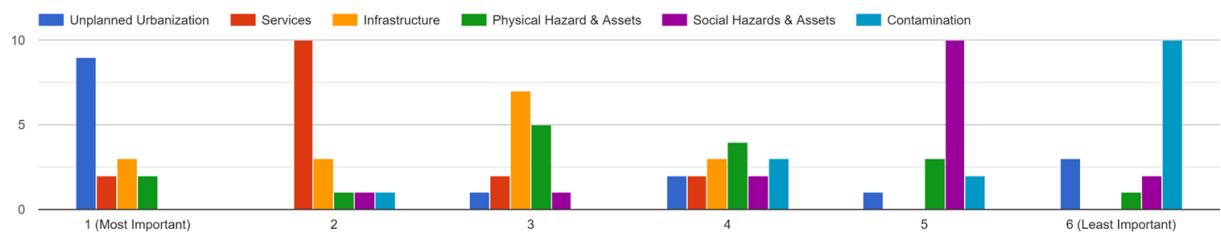


### 3-

## Final Model of Deprivation

### INPUT - Domains Maps

- The final map of deprivation is an **combination of all Domains maps**
- The indicators has **different importance** based on local context
- The indicators were combined based on different weights according to experts ranking

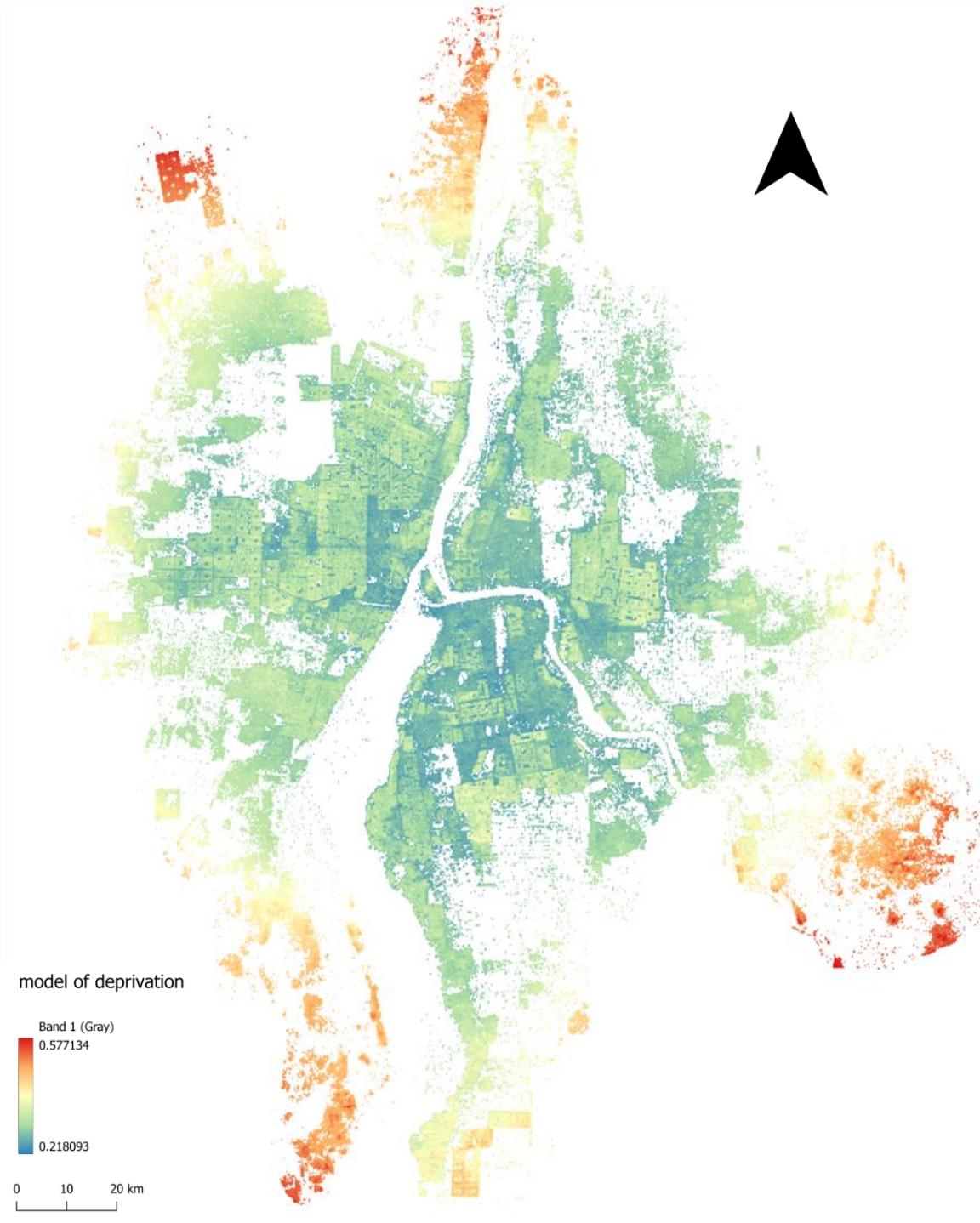


### OUTPUT

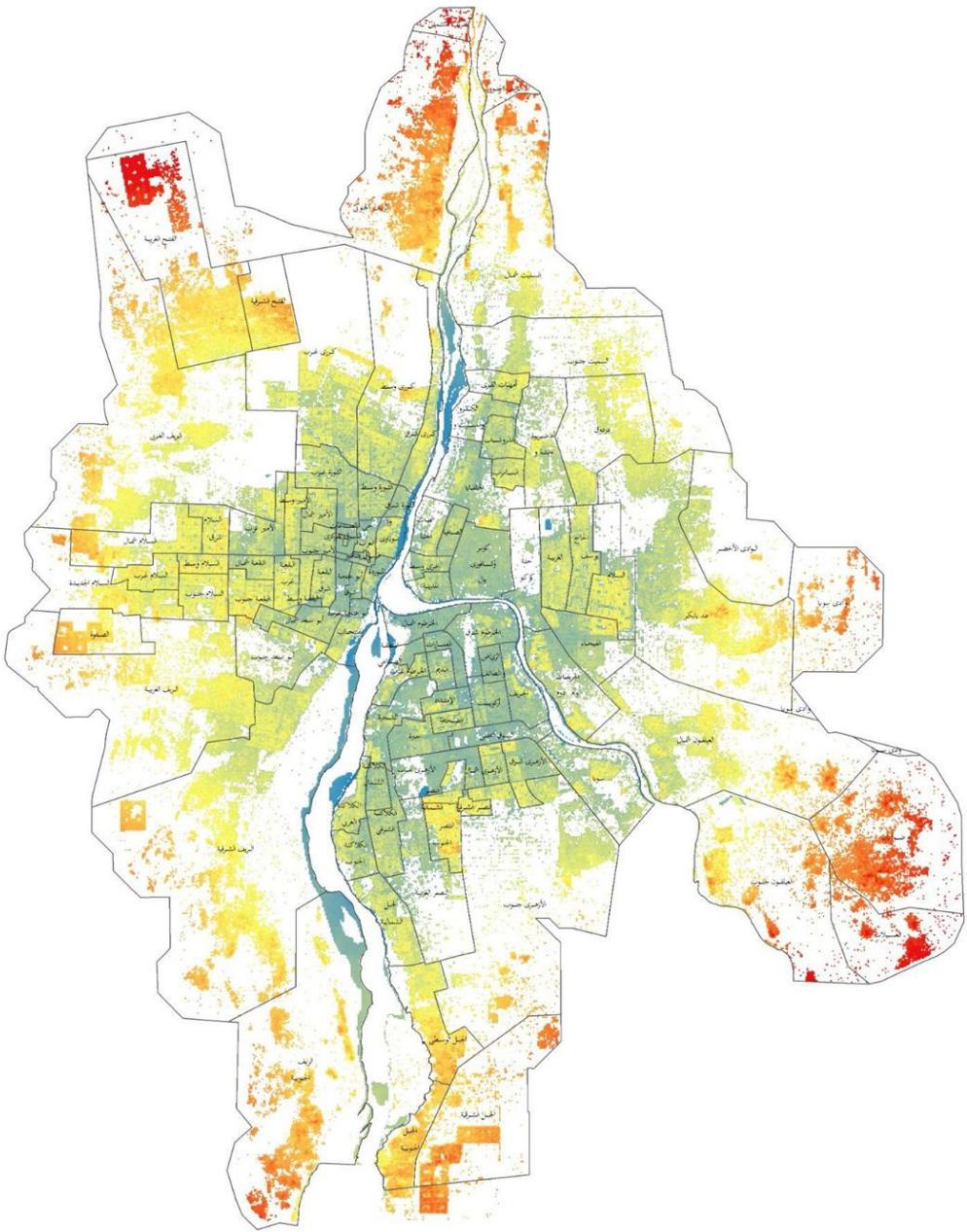
## Final Deprivation Map

# فوائد تخطيط الحرمان

- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق



# فوائد تخطيط الحرمان



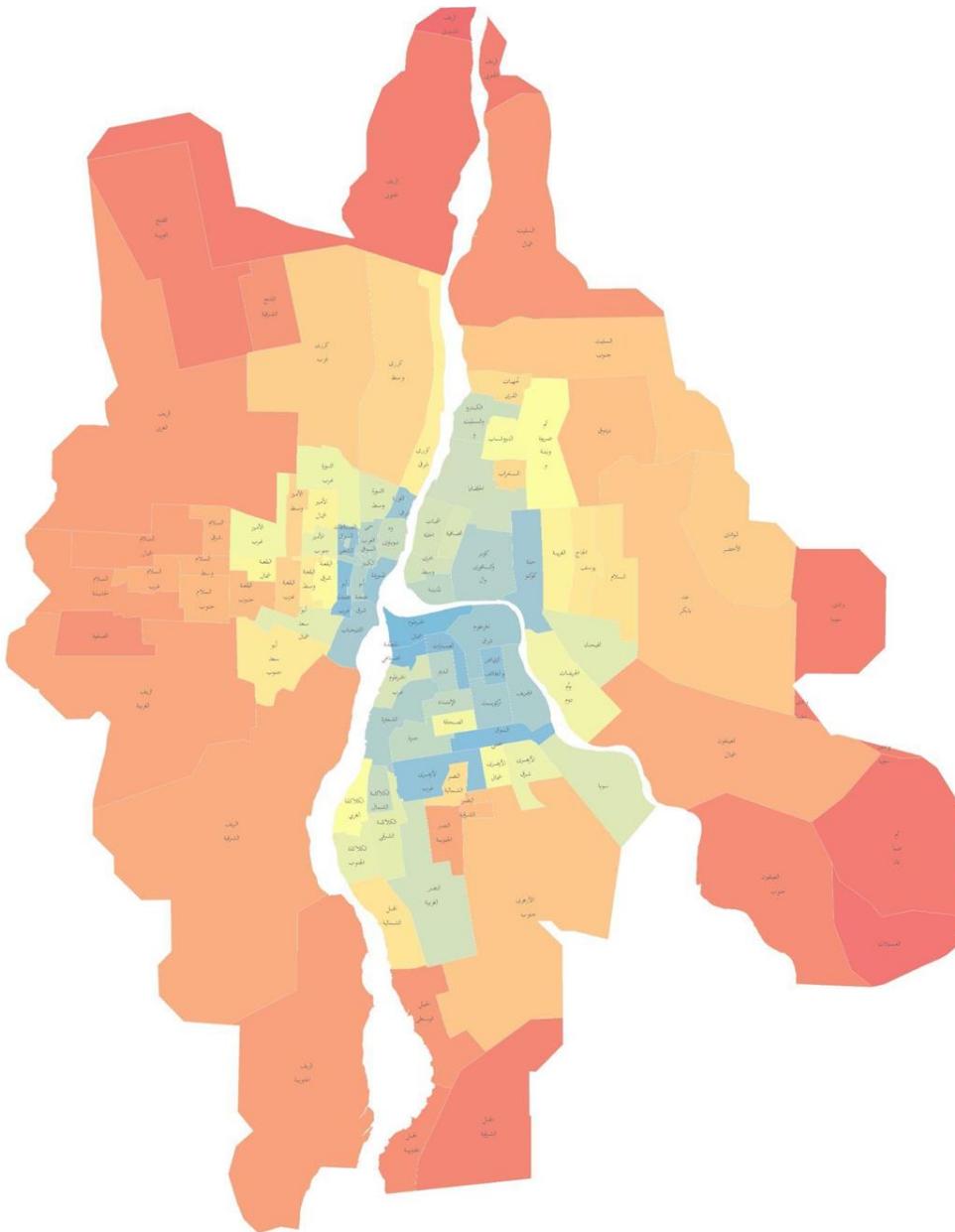
- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحالية ، ..)
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق

# فوائد تحريط الحرمان

- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)

تحديد المناطق الأكثر حرماناً

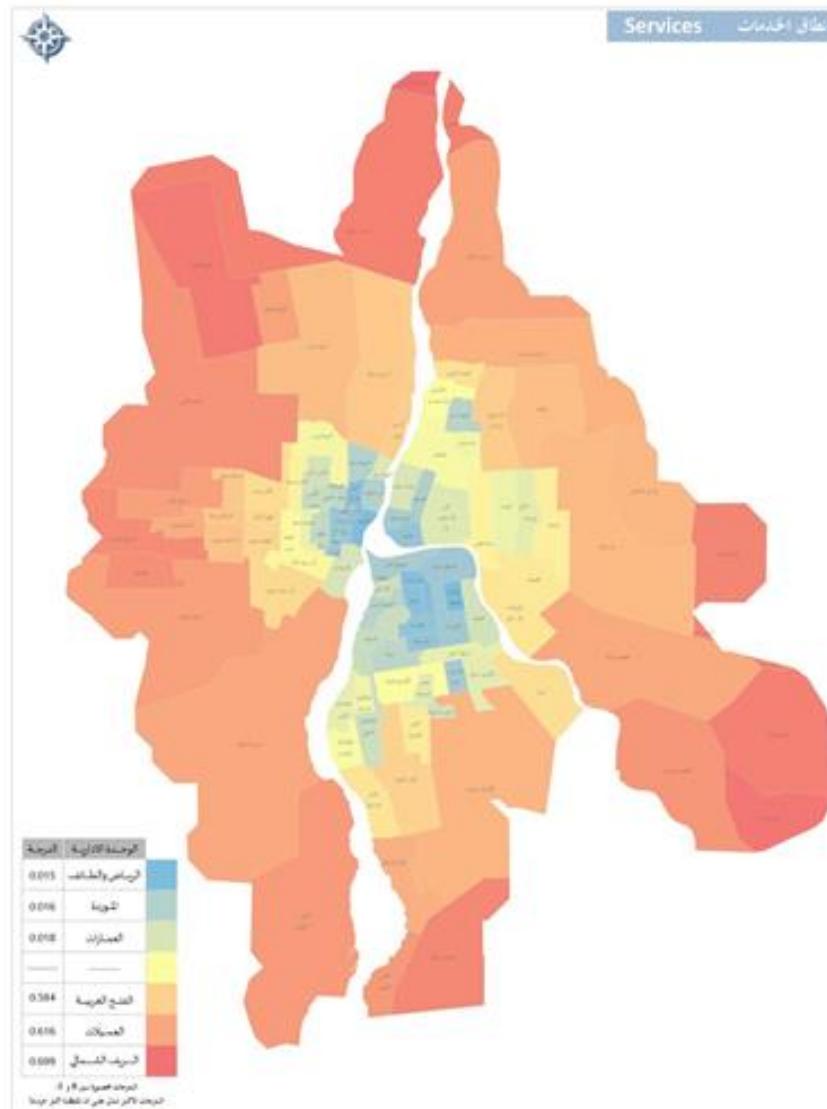
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق



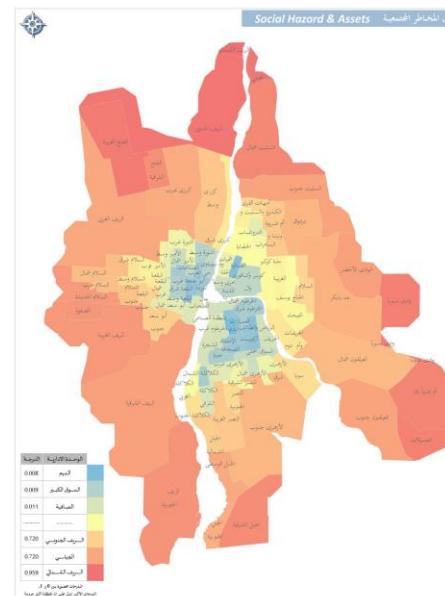
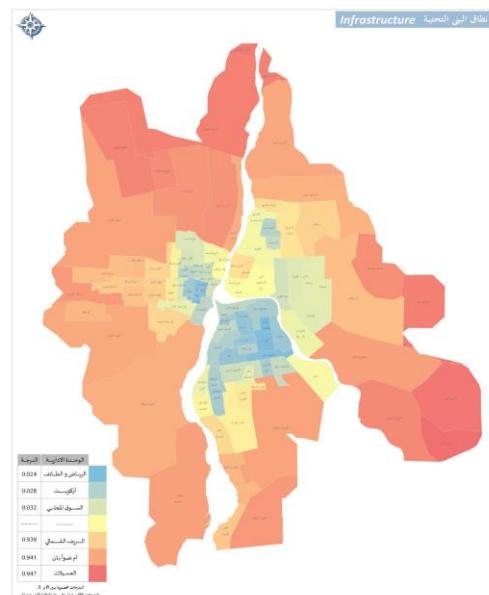
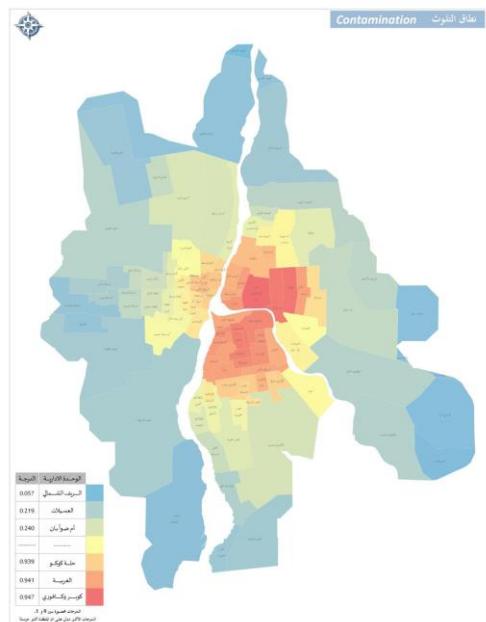
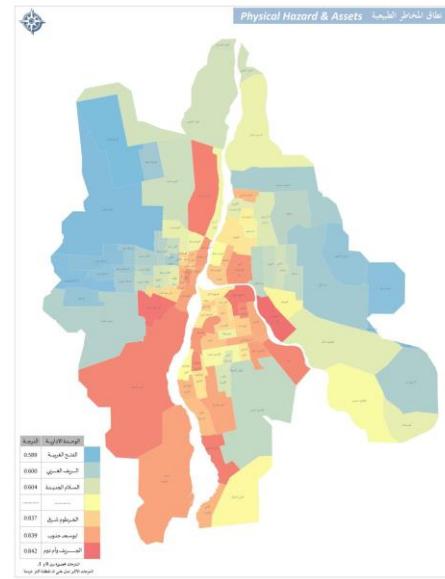
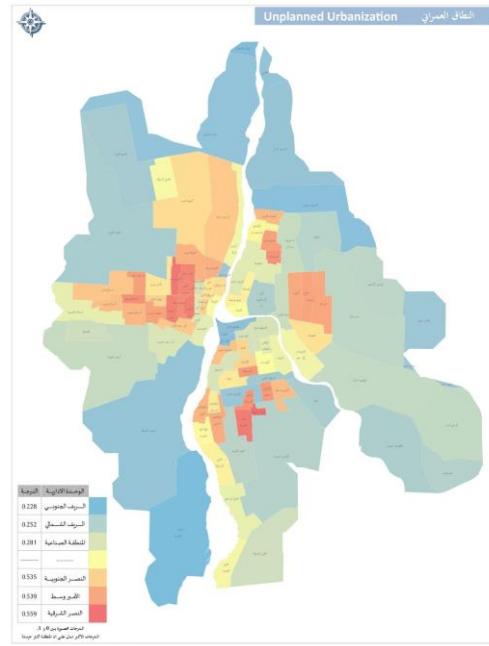
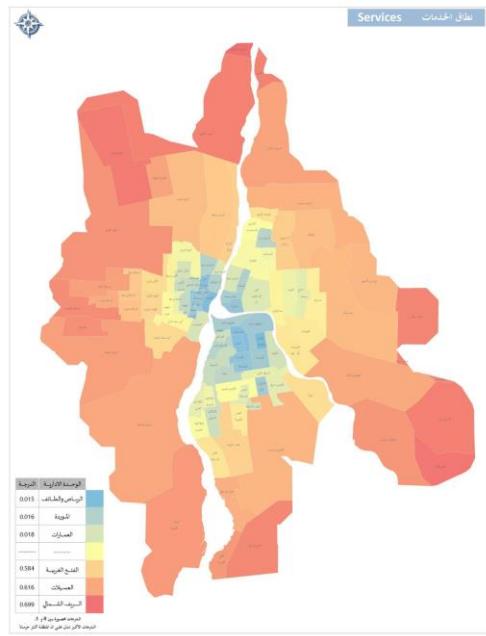
الدرجة	الوحدة الإدارية
0.265	الخرطوم شمال
0.266	المنطقة الصناعية
0.268	السوق المحلي
*****	*****
0.477	أم ضوابان
0.511	العسيليات
0.523	الريف الشمالي

الدرجات محسوبة بين 0 و 1.  
الدرجات الأكبر تدل على ان المنطقة أكثر حرماناً

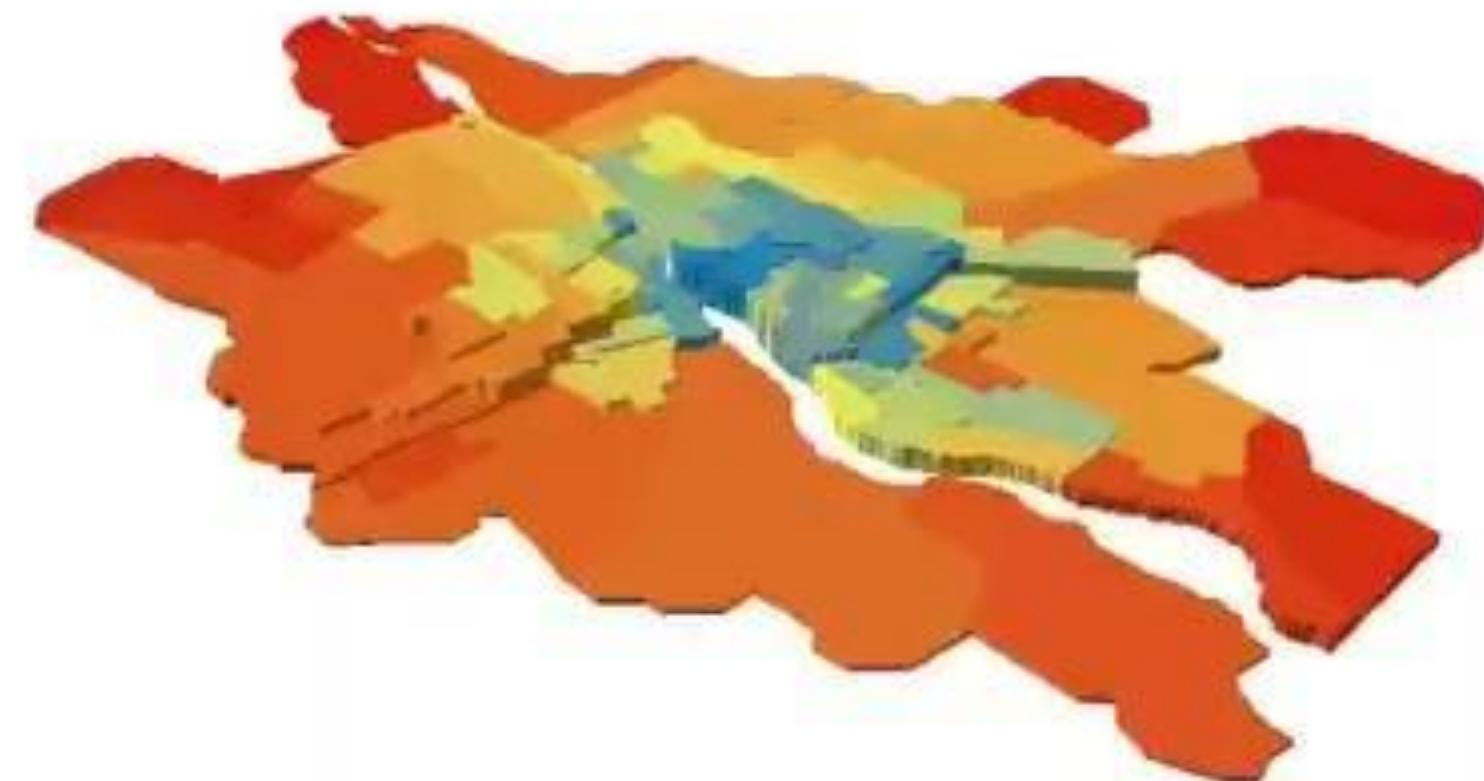
# فوائد تخطيط الحرمان



- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق



نموذج يقارن بين مستوى العرمان و  
الكثافة السكانية في الوحدات  
الإدارية لولاية الخرطوم



**THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!**