

# Досегашни активности во однос на оценката на “base line” индикаторите за ЛДН

LDN Target Setting Programme – Република Македонија

**Д-р Душко МУКАЕТОВ, Д-р Иван БЛИНКОВ**

**Table 1. Ten steps towards voluntary land degradation neutrality targets**

<b>Coordination</b>	
<b>Step 1: Government leadership and stakeholder engagement</b>	
<b>Assessment</b>	
Step 2: Setting LDN baselines	
Step 3: Assessing land degradation trends	
Step 4: Identifying drivers of land degradation	
<b>Planning</b>	
Step 5: Defining national voluntary LDN targets	
Step 6: Mainstreaming LDN in land use planning	
Step 7: Identifying measures to achieve LDN targets	
<b>Action</b>	
Step 8: Facilitation of action towards LDN	
<b>Monitoring &amp; Reporting</b>	
Step 9: Monitoring progress towards LDN	
Step 10: Reporting on LDN	

# ASSESSMENT

## Step 2: Setting LDN baselines

- Define the LDN baseline
- Calculate the baseline using LDN indicators, including: i) land cover; ii) land productivity; and iii) carbon stocks above and below ground (soil organic carbon (SOC))
- Supplement the above indicators, as appropriate, with (sub)national indicators
- Use global data sources in the absence of, or to complement and enhance national data

## Step 3: Assessing land degradation trends

- Carry out an assessment of historic land degradation trends to understand the current situation, reveal anomalies and identify degraded areas
- Identify significant trends in land degradation, i.e. when:
  - negative land cover changes occur; and/or
  - land productivity shows a significant decrease; and/or
  - SOC shows a significant decrease; and/or
  - a negative change occurs in another nationally relevant indicator.
- Interpret trends in the context of local conditions

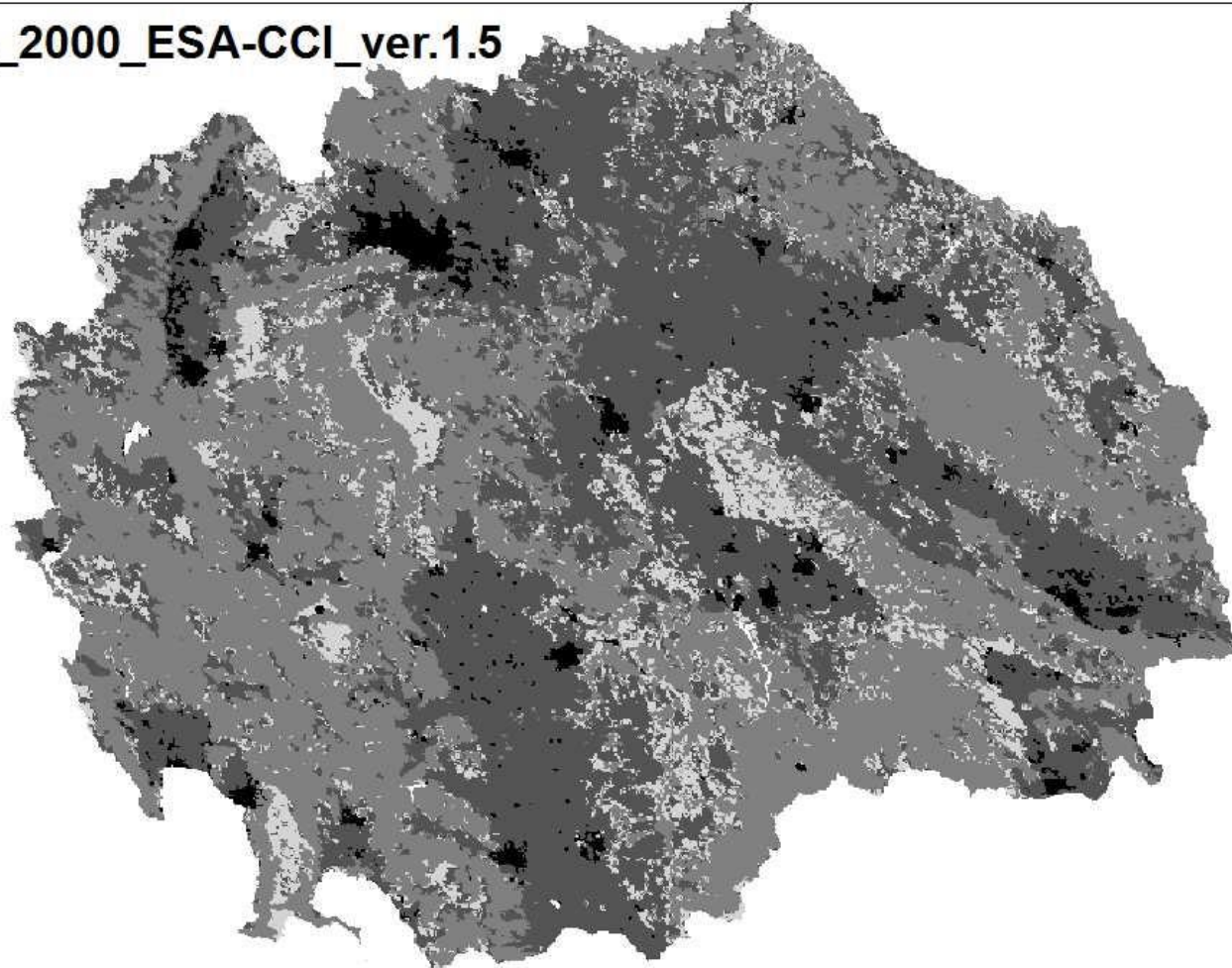
## Step 4: Identifying drivers of land degradation

- Identify types of land degradation for specific land cover categories
- Identify direct and indirect causes of land degradation
- Analyse the legal and institutional framework related to LDN
- Identify potential entry points for interventions to address the drivers of land degradation

## Индикатор 1: Покровност/промена на покровноста на земјиштето

- ▶ Овој индикатор се однесува на сите промени и интервенции на почвата кои директно влијаат врз нејзината состојба, а посебно продуктивната способност и сервисите кои ги обезбедува почвата.
- ▶ Класите за покровноста/промена на покровноста (land cover/land cover change) кои се користеа за определувањето на “base line” на овој индикатор, беа превземени од Картата за покровност на ЕВА (вер. 1.6.1.) изработена за потребите на Иницијативата за Климатски Промени,
- ▶ Класите се во согласност со класите кои ги користи Меѓународниот Панел за Климатски промени (Best Practice Guidelines for LULUCF of IPCC ),
- ▶ За пресметка на “base line” за овој индикатор, беа користени податоци од базата на ЕВА за периодот 2000 и 2010,
- ▶ Врз база на овие податоци, генерирани се растерски мапи со 6-те класи на покровност врз база на кои се пресметани нето промените кај секоја категорија на покровност за периодот 2000-2010,

LCC\_2000\_ESA-CCI\_ver.1.5



Unnamed\_ellipse:\_Sinusoidal  
Authority: Custom

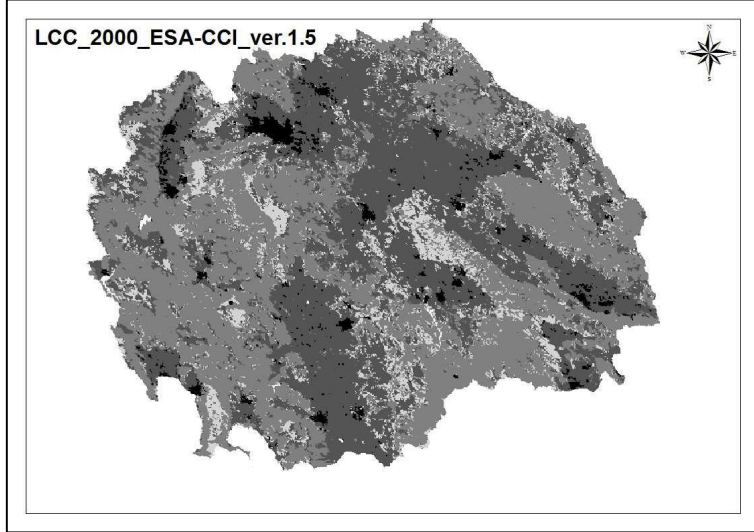
Projection: Sinusoidal  
false\_easting: 0,0  
false\_northing: 0,0  
central\_meridian: 0,0  
Linear Unit: Meter (1,0)

Geographic Coordinate System:  
GCS\_unnamed\_ellipse  
Angular Unit: Degree  
(0,0174532925199433)

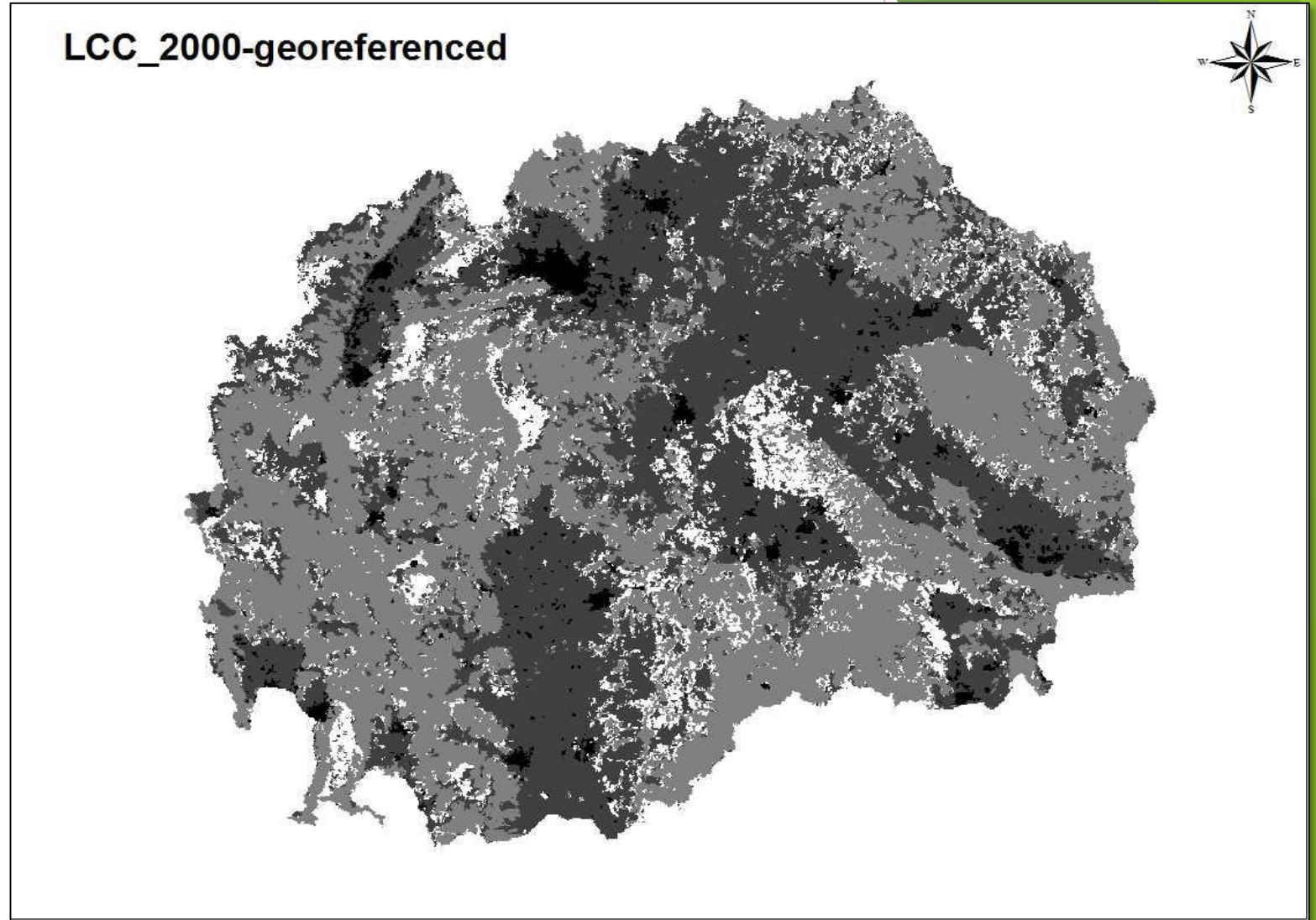
Prime Meridian: Greenwich (0,0)  
Datum: D\_unknown  
Spheroid: Unknown  
Semimajor Axis: 6371007,181  
Semiminor Axis: 6371007,181  
Inverse Flattening: 0,0



## Georeferencing



## LCC\_2000-georeferenced



Macedonia\_State\_CS\_zone\_7  
WKID: 6316 Authority: EPSG

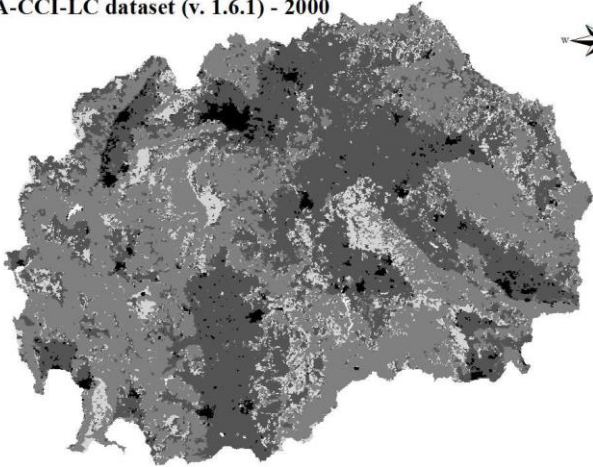
Projection: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 7500000,0  
False\_Northing: 0,0  
Central\_Meridian: 21,0  
Scale\_Factor: 0,9999  
Latitude\_Of\_Origin: 0,0  
Linear Unit: Meter (1,0)



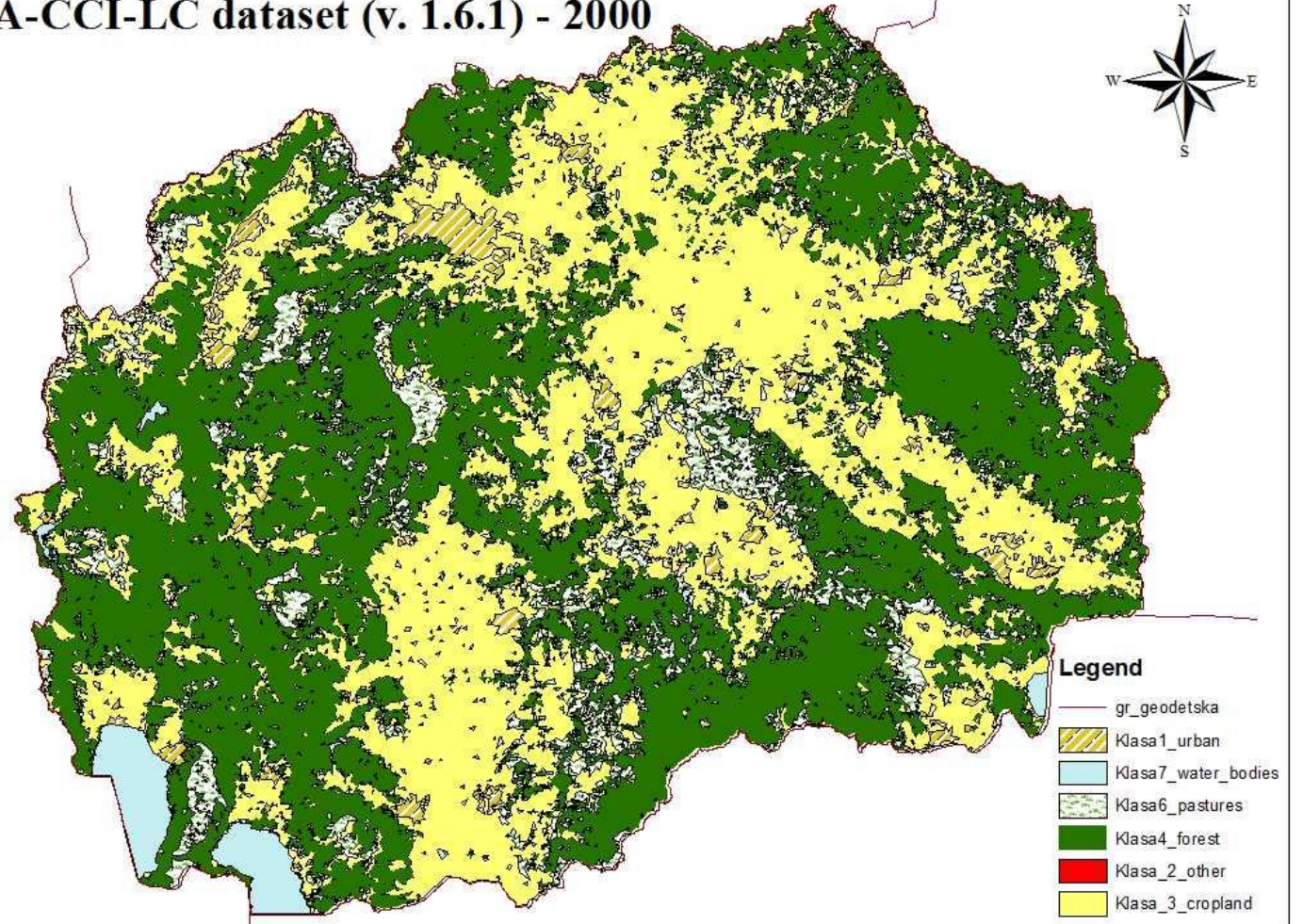
# ESA-CCI-LC dataset 2000 - LC Classes

Reclass

ESA-CCI-LC dataset (v. 1.6.1) - 2000

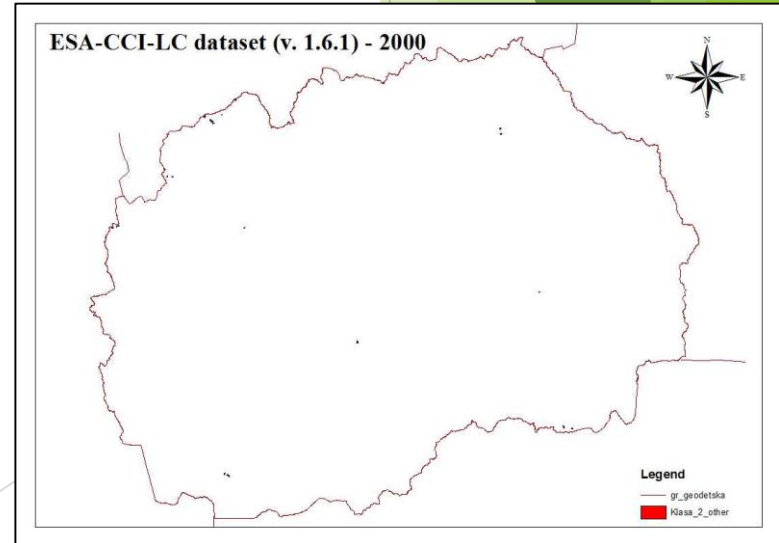
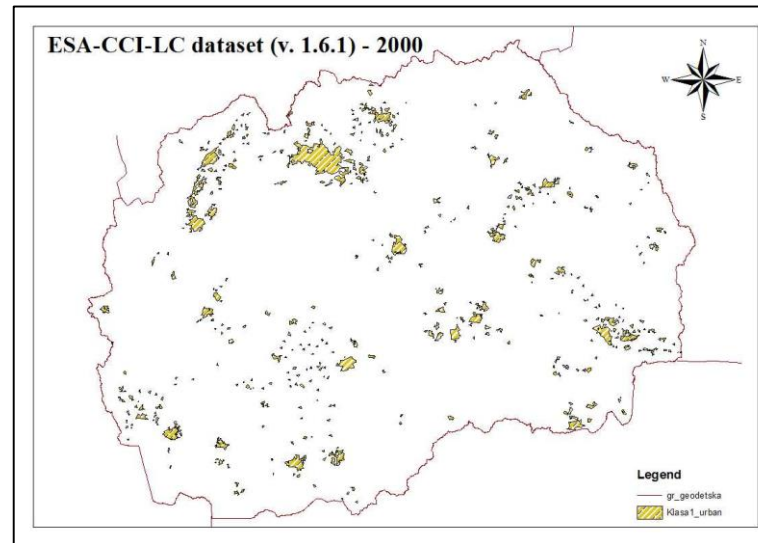
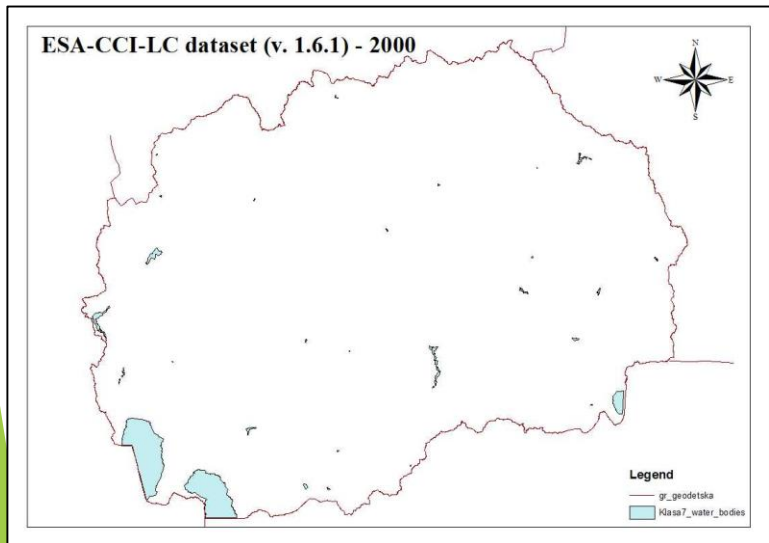
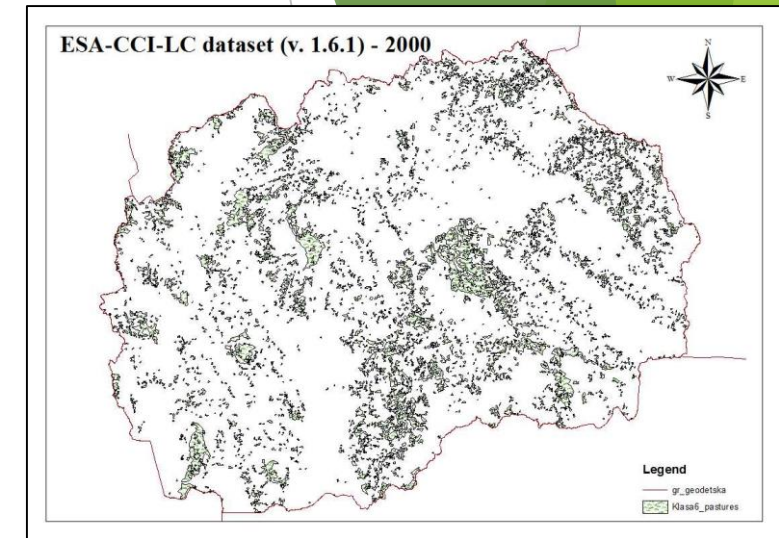
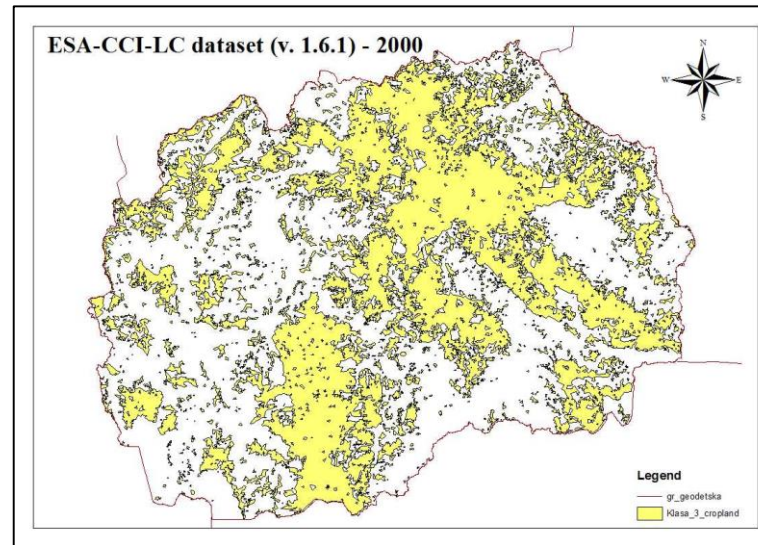
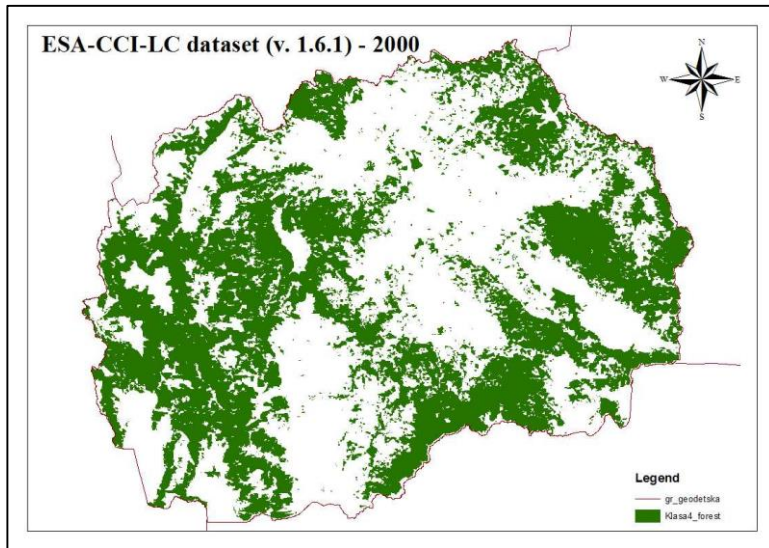


ESA-CCI-LC dataset (v. 1.6.1) - 2000





# ESA-CCI-LC dataset (v. 1.6.1) - 2000

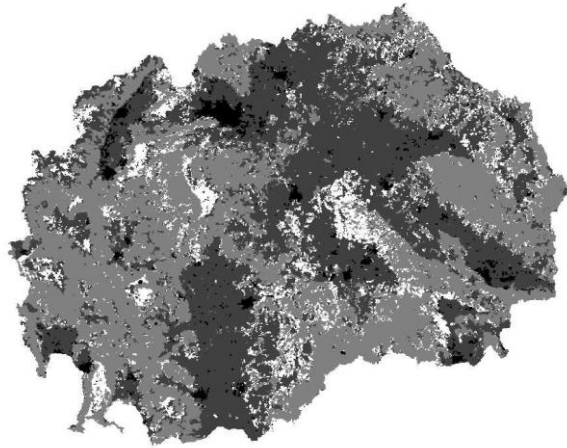




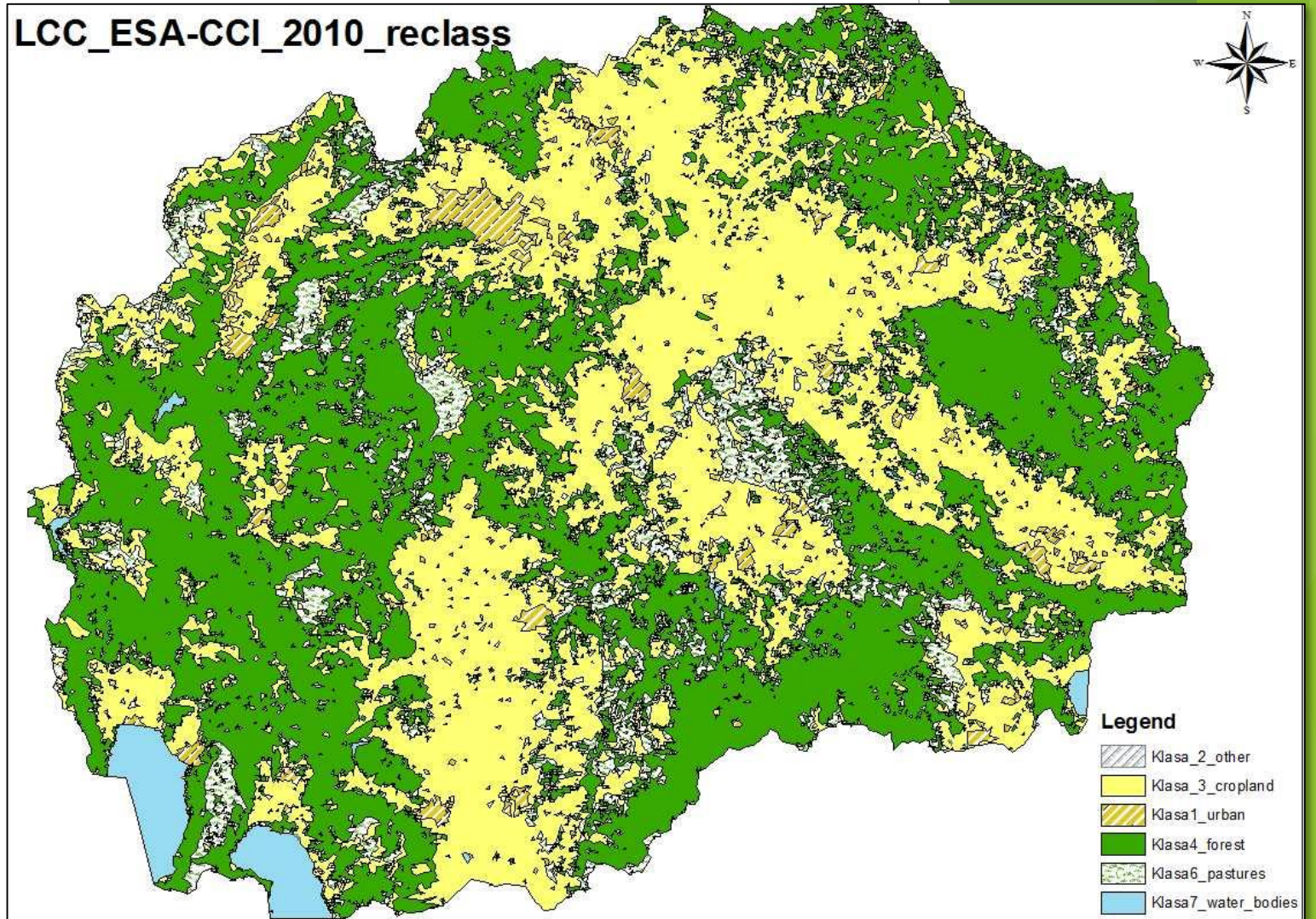
# ESA-CCI-LC dataset 2010 - LC Classes

Reclass

LCC\_2010-georeferenced

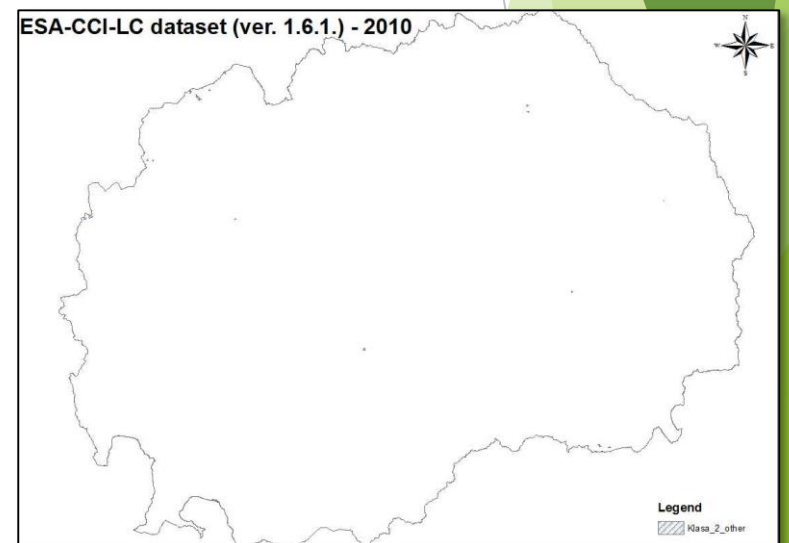
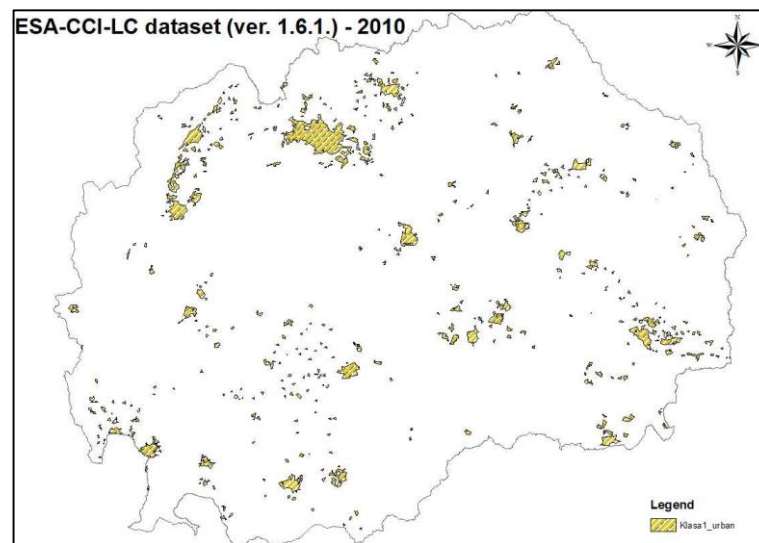
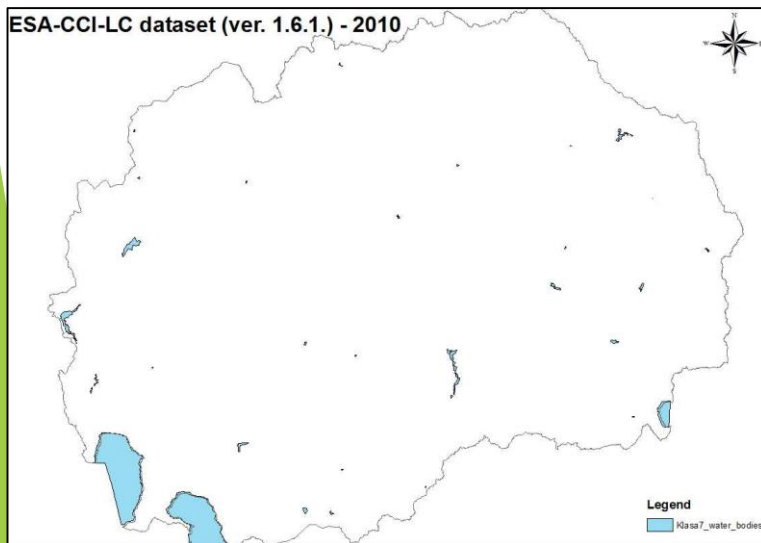
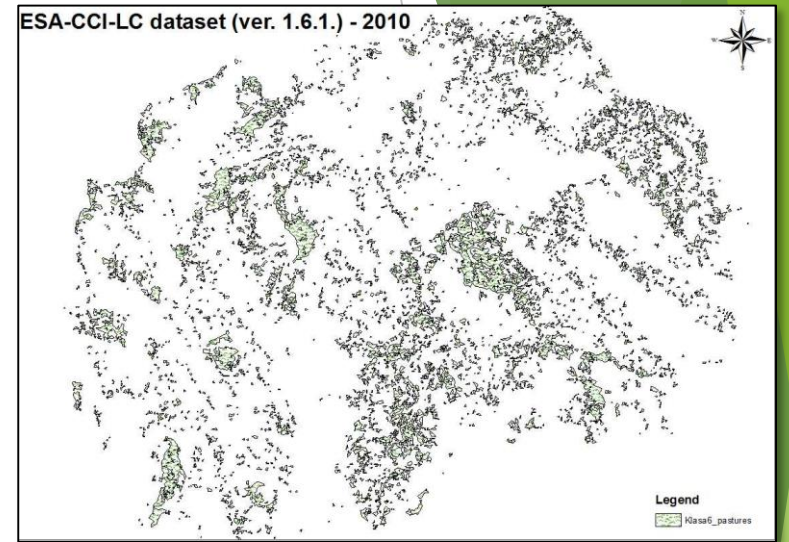
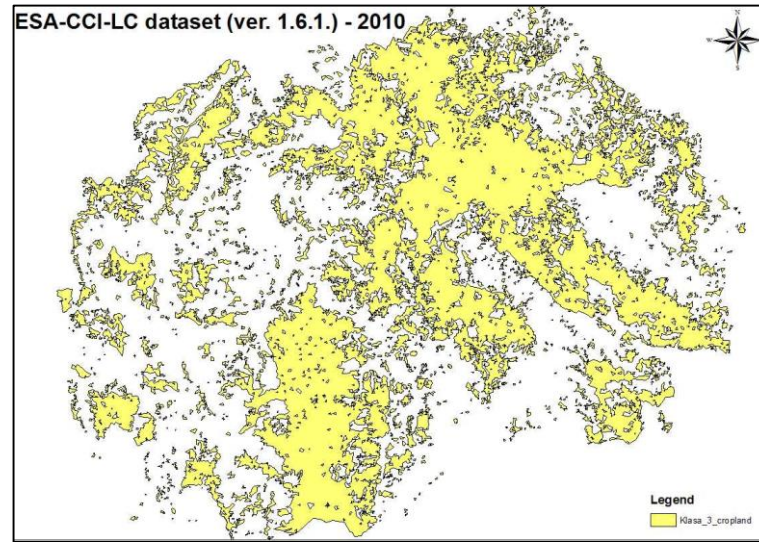
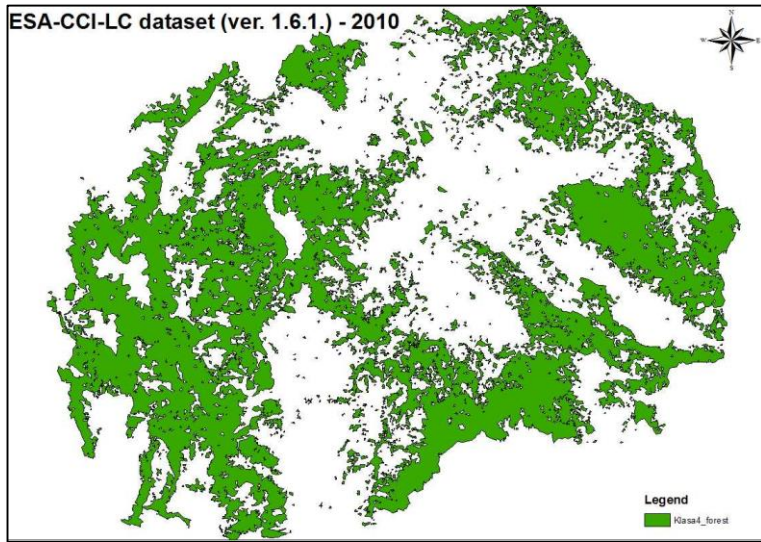


LCC\_ESA-CCI\_2010\_reclass



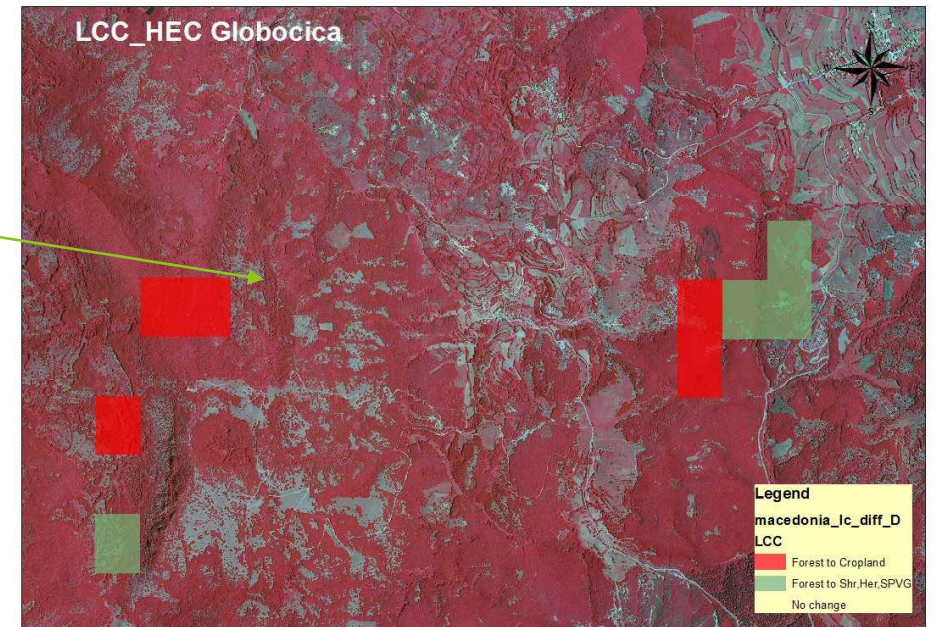
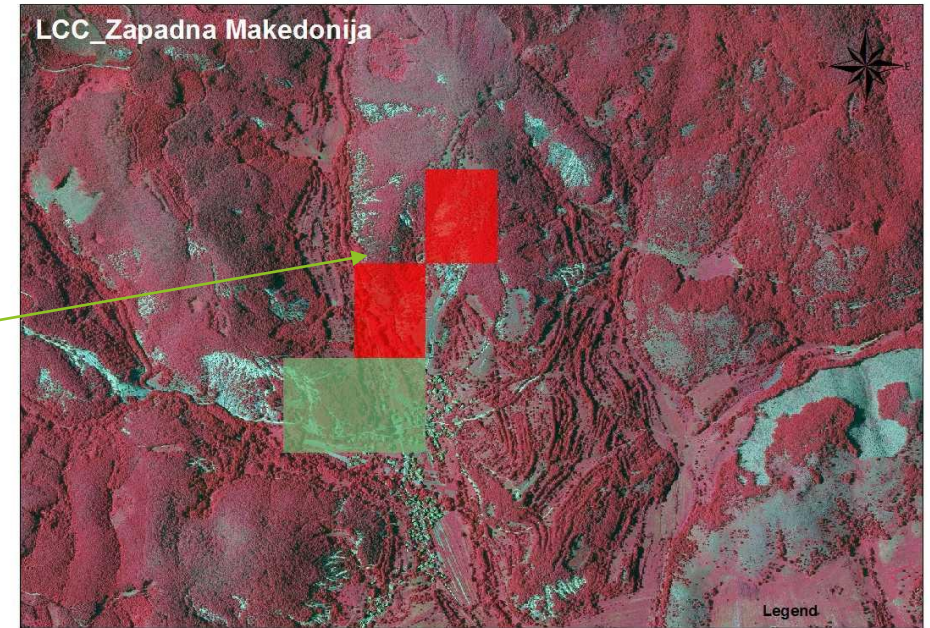
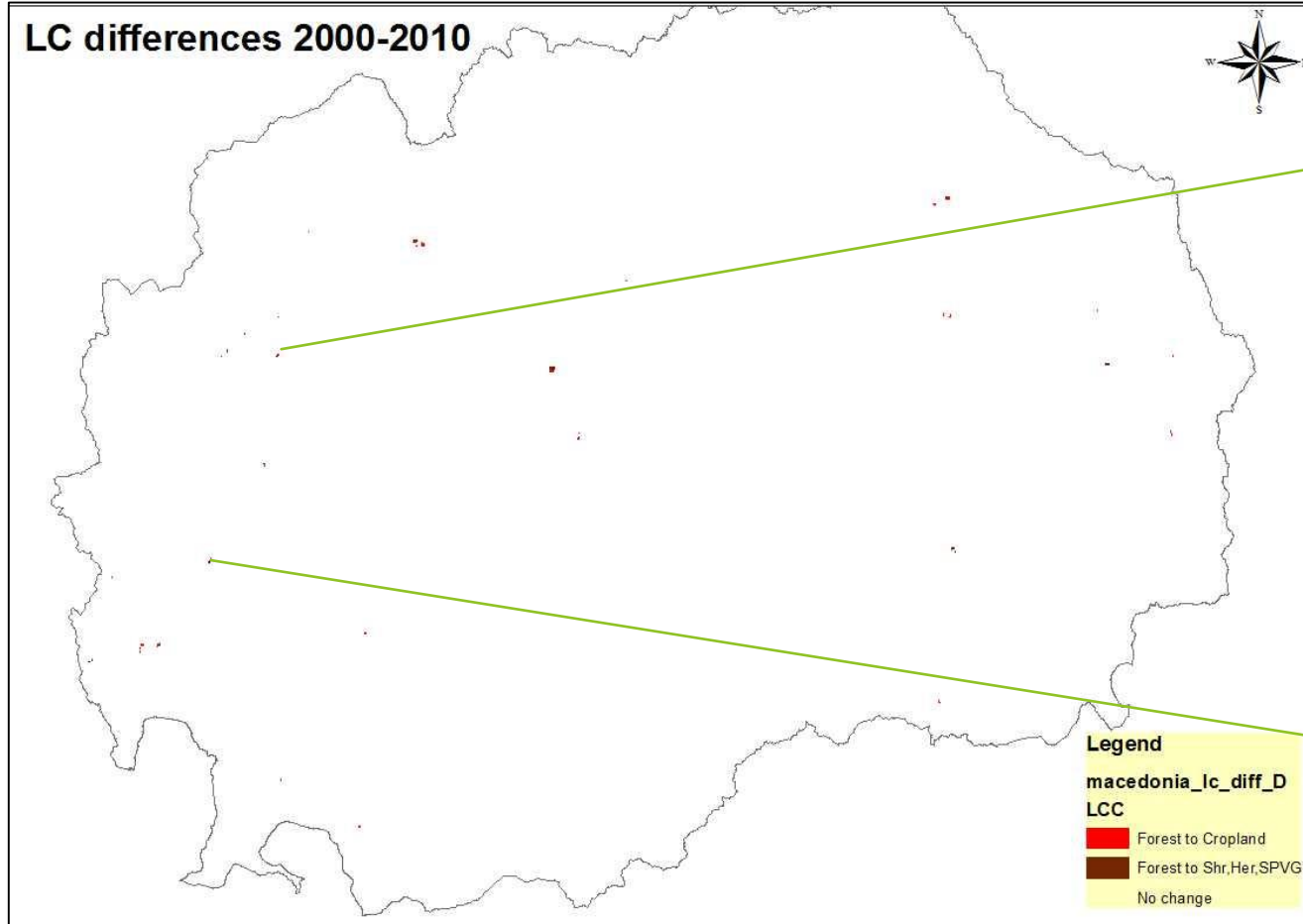


# ESA-CCI-LC dataset 2010 - LC Classes





# LC differences period 2000/2010





# LC differences period 2000/2010

Land Use/Cover Category	Area (2000)	Area (2010)	Net area change (2000-2010)	Net area change (2000- 2010) Cile	Net area change (2000- 2010) Belarus
	sq km	sq km	sq km	sq km	sq km
Forest	11159	11152	-6,5	-281,4	-177,7
Shrubs, grasslands and sparsely vegetated areas	2631	2635	3,9	132,7	62,0
Croplands	10345	10347	2,6	148,7	115,7
Wetlands and water bodies	497	497	0	0	0
Artificial areas	713	713	0	0	0
Bare land and other areas	4	4	0	0	0
Percent of total land area			0,051	0,075	0,171
Total (sq km)	25.349	25.349	13		
Total (sq km) Cile	740.411	740.411		562,8	
Total (sq km) Belarus	207.599	207.599			355,4

## Индикатор 2: Динамика на продуктивноста на почвата (ДЛП)

- ▶ Овој индикатор се однесува и е поврзан со производниот капацитетот на почвата, пред се за производството на храна,
- ▶ Исто така, продуктивноста на почвата се поврзана со протокот на вода, хранливи материи и енергија во земјоделските, шумарските и други терестични екосистеми,
- ▶ Продуктивноста на почвата силно варира и во природни услови зависи од: типот на почвата, климатските услови, надморската висина, експозицијата и др. структурни елементи на еко-системот,
- ▶ Продуктивноста на почвата односно нејзиниот био-продуктивен потенцијал во најголема мера зависи од: покровноста, начинот на искористување, начинот на управување со почвата и нејзината заштита,
- ▶ Под заштита подразбираме: мерки за заштита од ерозија, пренамена, примена на добри практики во земјоделството и шумарството, пошумување, заштита од шумски пожари, примена на адаптивни мерки кон климатските промени и сл.

## Индикатор 2: Динамика на продуктивноста на почвата (ЛПД)

- ▶ Продуктивноста на почвата за Македонија е пресметана од страна на ЈРЦ со гео-обсервација на почвата со сателитски снимања, со кои ефективно се опфаќаат промените во однос на: типот, времето и количините на биомаса која се продуцира од страна на одреден еко-систем. Овие налази се извршени со пометка на т.н. NDVI индекс (Normalized Difference Vegetation Index).
- ▶ NDVI е наречен и индекс на "зеленило" или индекс кој ја дефинира фотосинтетичката активност на растенијата и е еден од најчесто користените индекси, и служи за оценка на примарната продуктивност,
- ▶ Многу фактори влијаат врз вредностите на NDVI, како што се растителните фотосинтетички активности, вкупната растителна покривка, биомасата, влагата на растенијата и почвата и стресот на растенијата. Поради ова, NDVI е во корелација со многу атрибути на екосистемите кои се од интерес за истражувачите и менаџерите (пр. нето примарната продуктивност, покриеноста на покривката, голи површини и сл.),

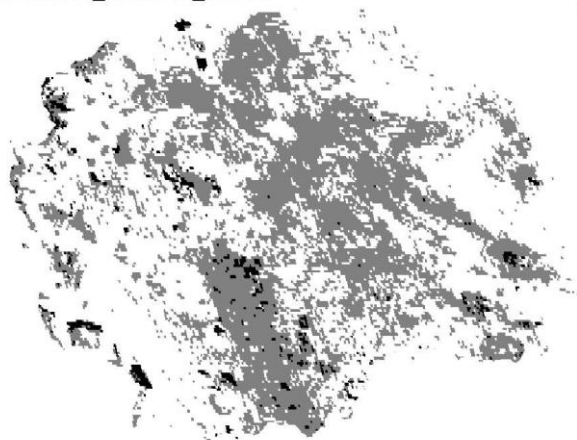
$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

- ▶ NIR е вредноста за "near infrared band" за одредена келија
- ▶ RED е вредноста за "red band" за одредена келија

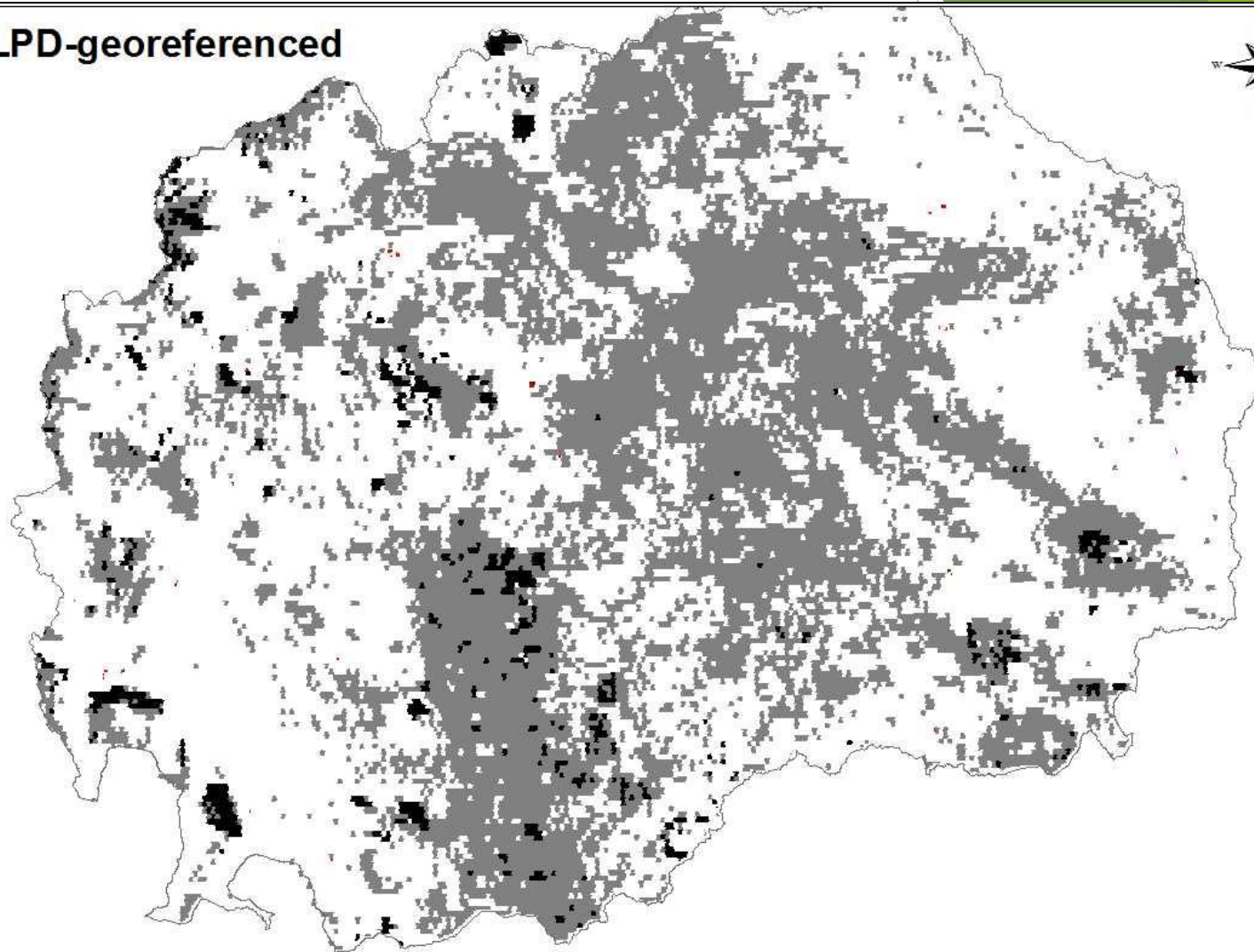


## Georeferencing

LPD\_2000/2010\_ESA-CCI\_ver.1.5



LPD-georeferenced



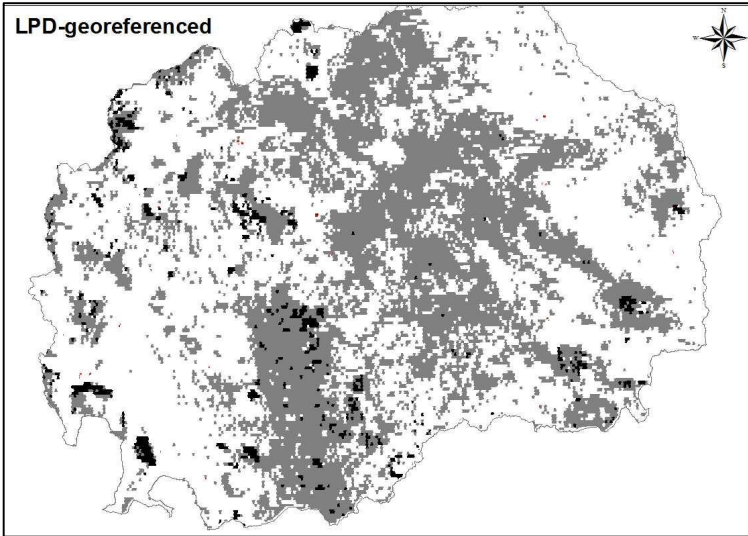
Macedonia\_State\_CS\_zone\_7  
WKID: 6316 Authority: EPSG

Projection: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 7500000,0  
False\_Northing: 0,0  
Central\_Meridian: 21,0  
Scale\_Factor: 0,9999  
Latitude\_Of\_Origin: 0,0  
Linear Unit: Meter (1,0)

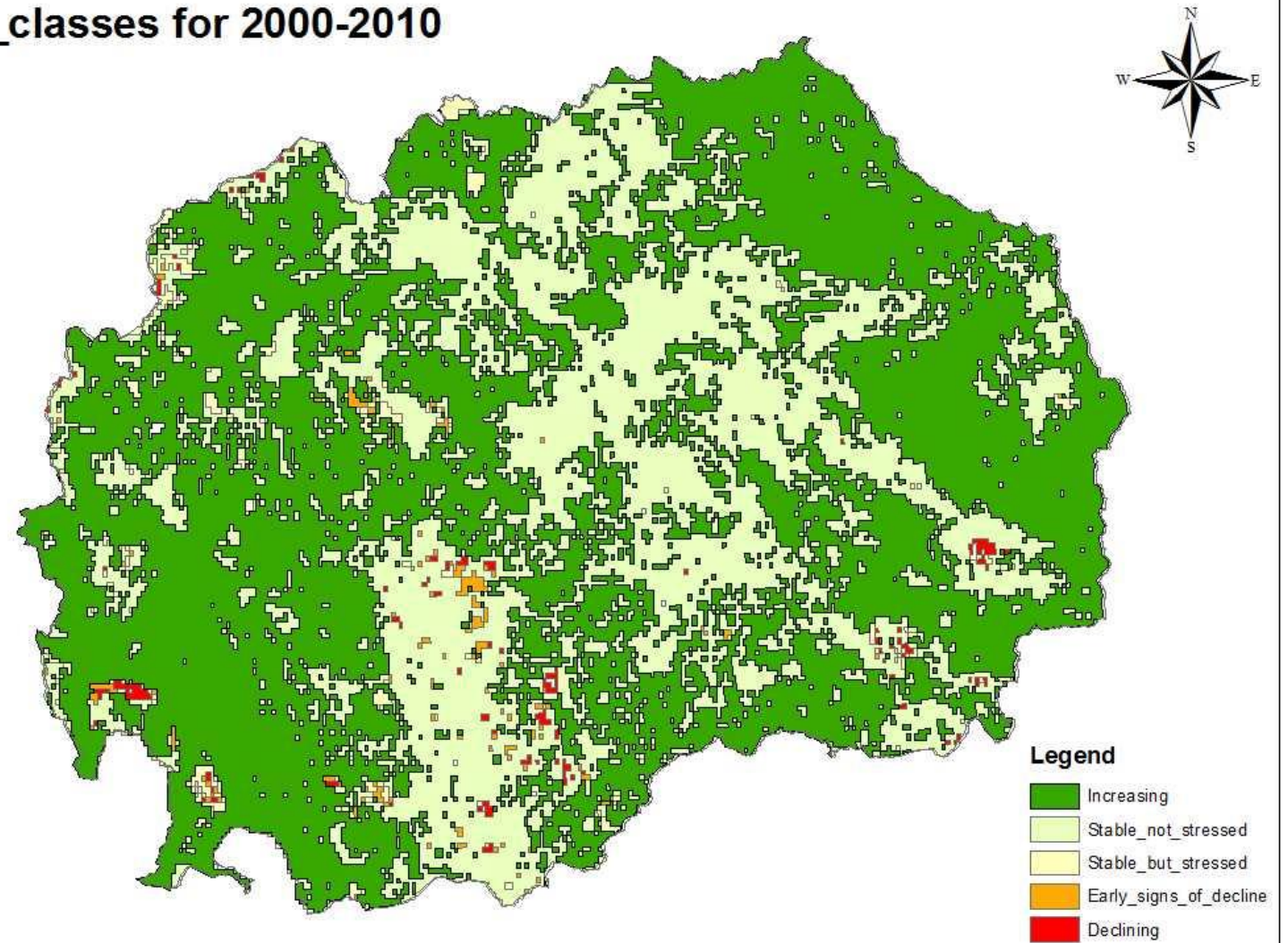
# LPD-Classes

Reclass

LPD-georeferenced



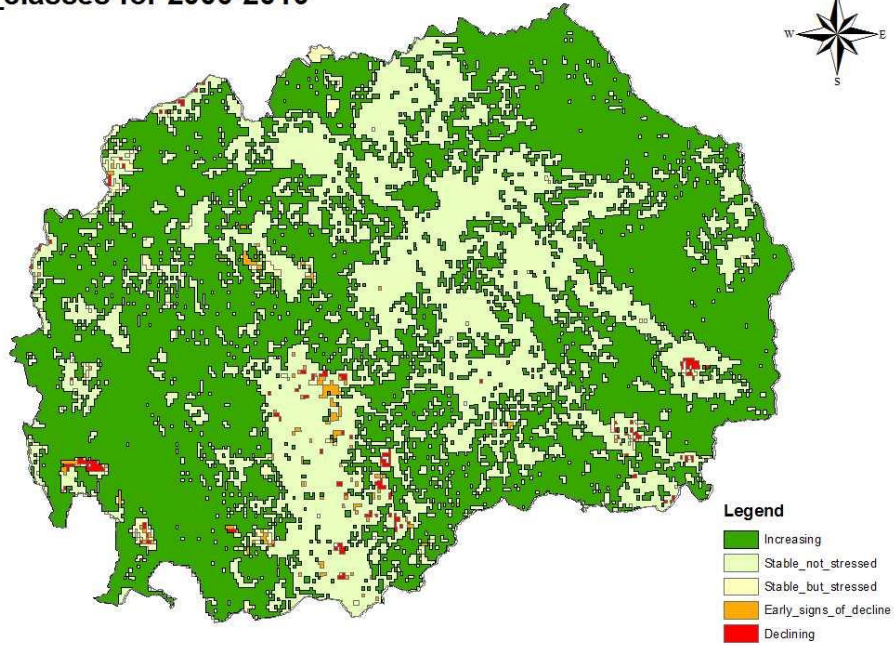
LPD\_classes for 2000-2010



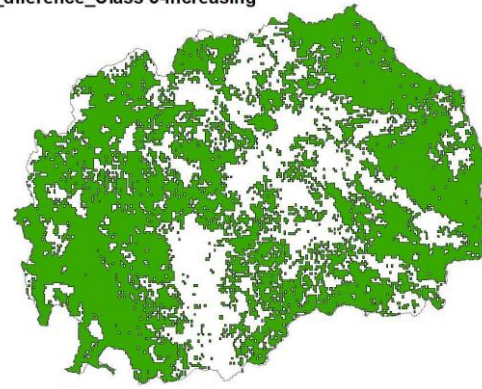


# LPD-Classes

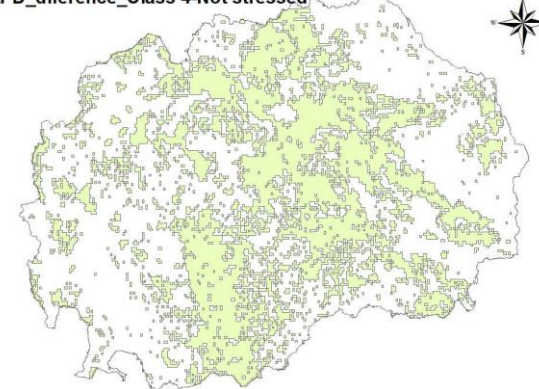
LPD\_classes for 2000-2010



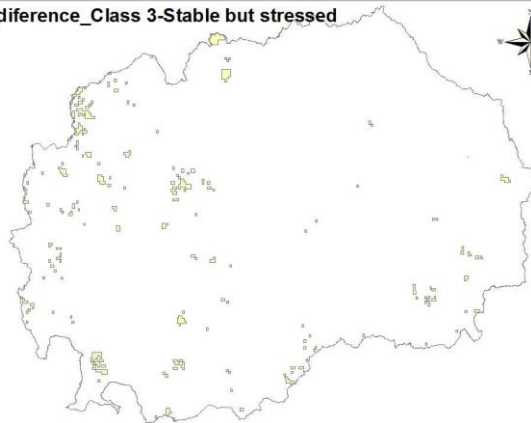
LPD\_difference\_Class 5-Increasing



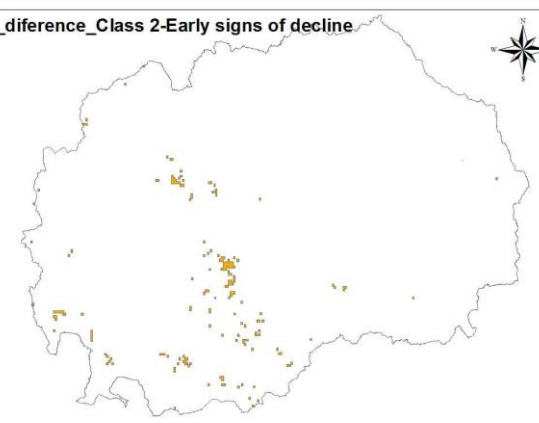
LPD\_difference\_Class 4-Not stressed



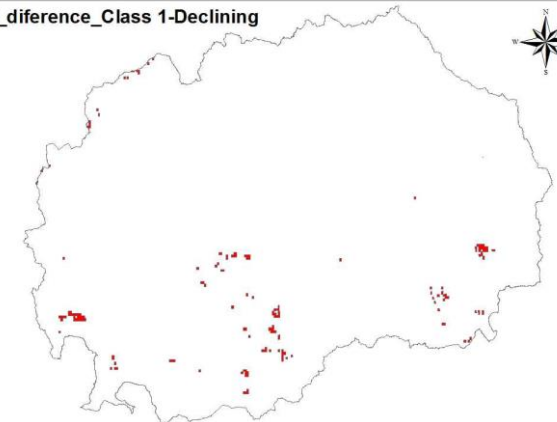
LPD\_difference\_Class 3-Stable but stressed



LPD\_difference\_Class 2-Early signs of decline



LPD\_difference\_Class 1-Declining



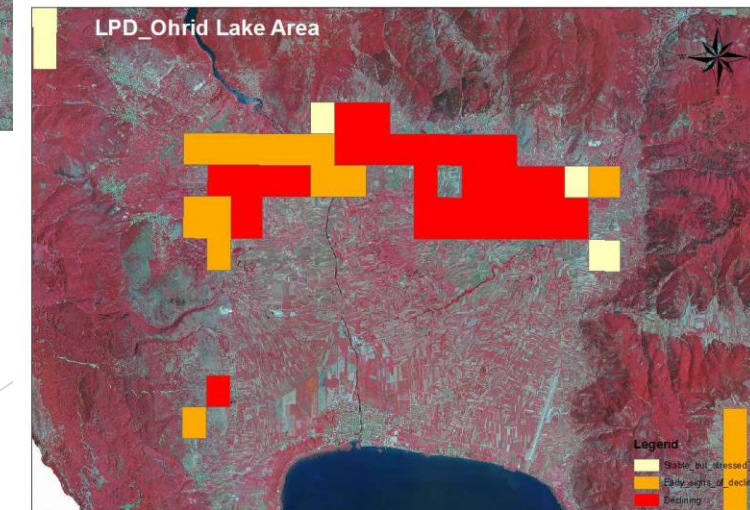
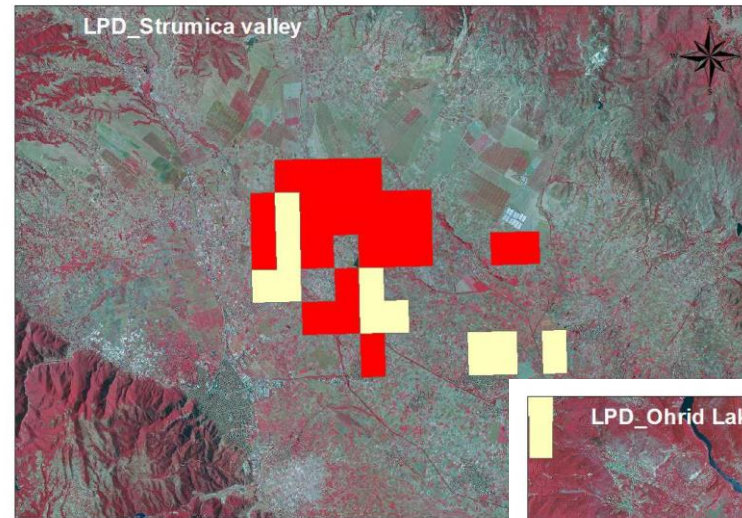
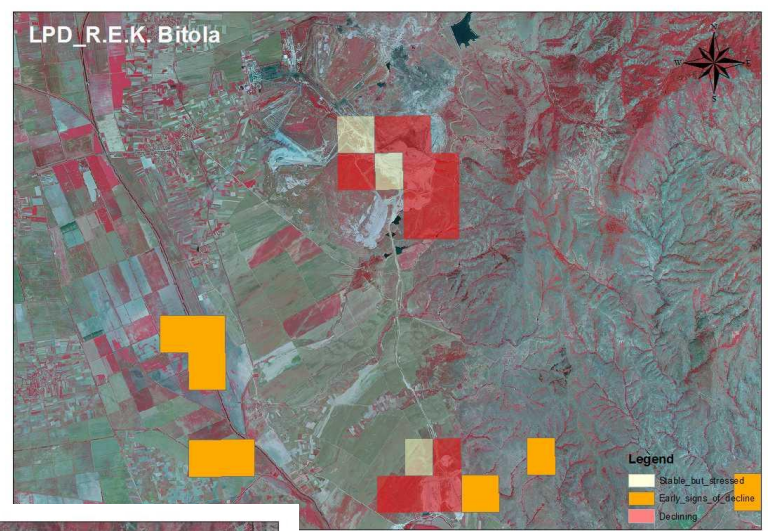
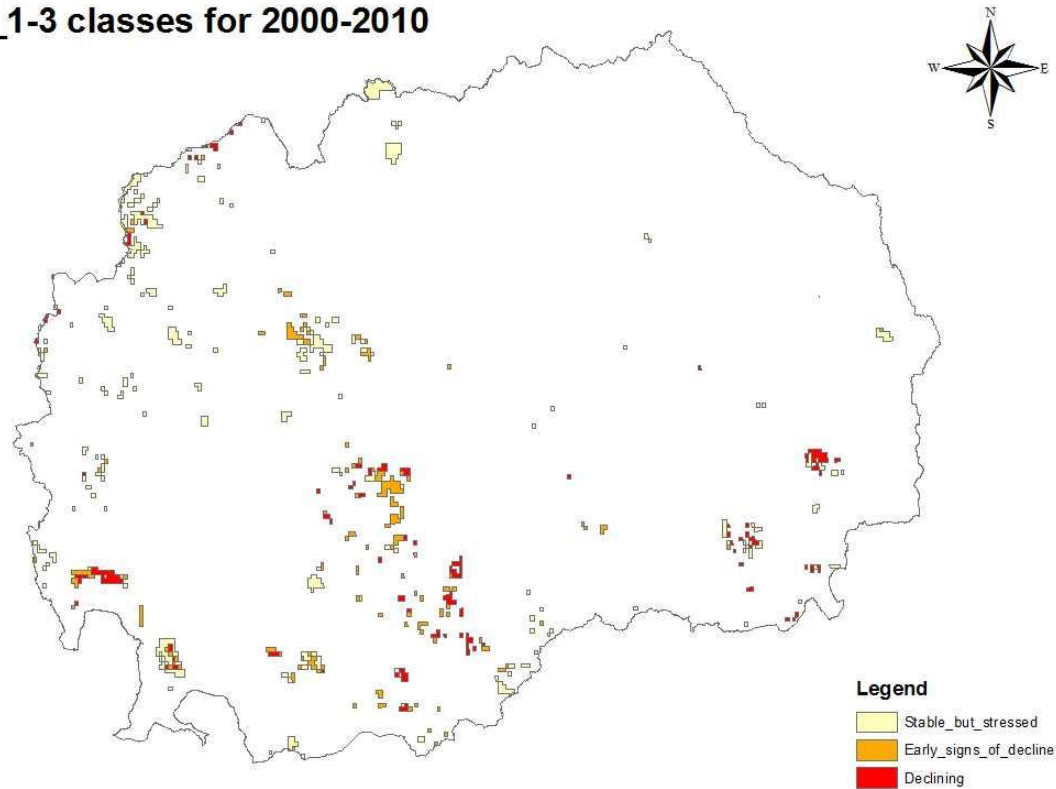


# LPD-areas by classes

Land Use/Cover Category	Net land productivity dynamics (NetLPD) (km <sup>2</sup> )				
	Declining	Early signs of decline	Stable but stressed	Stable not stressed	Increasing
Forest	1	36	148	1829	9129
Shrubs, grass. and sparsely veg. areas	18	14	67	1094	1437
Croplands	98	91	95	5847	4209
Wetlands and water bodies	0	0	1	21	47
Artificial areas	11	1	4	477	220
Bare land and other areas	0,4	0	0,4	2	1
% of total land area	1%	1%	1%	37%	59%
Total (sq km)	127,0	143,0	315,0	9.270,0	15.044,0
Total (sq km) Cile	44.716,0	34.929,0	77.097,0	233.780,0	87.828,0
Total (sq km) Belarus	66,7	541,2	1.144,0	37.688	204.054,0

# LPD-hot-spots

LPD\_1-3 classes for 2000-2010



## Индикатор 3: Почвен органски јаглерод (SOC)

- ▶ Почвениот јаглерод се однесува на содржината на јаглерод во почвата во органска форма (распадната органска материја-хумус, полураспадната или сурова органска материја),
- ▶ Од содржината на органски јаглерод во почват (посебно хумусот) зависи плодноста на почвата, затоа што органската материја влијае врз: биолошкиот прираст на растенијата, водниот и воздушниот режим на почвата и нејзината стабилност,
- ▶ Содржината на органска материја, а со тоа и на почвениот јаглерод зависи од многу фактори, како природни, така и директното влијание на човекот,
- ▶ Одржувањето на содржината на органски јаглерод во почвата е од големо значење во одржувањето на плодноста на почвата, заштитата на почвите од деградација (отпорност кон ердозивни процеси), борбата со климатските промени (carbon sink), биодиверзитетот, екосистемските услуги, зачувување на пејсажот (landscape protection) и др.
- ▶ Оценката на содржината на органска материја во почвата е доста комплицирана задача поради брзи и постојани промени во простор и време кои се должат на:
  - промена на покровноста,      - промена на климата (врнежи температура и сл.)
  - начинот на користење,      - надморска височина, експозиција, наклон,
  - управувањето со почвата,      - ????????????????????

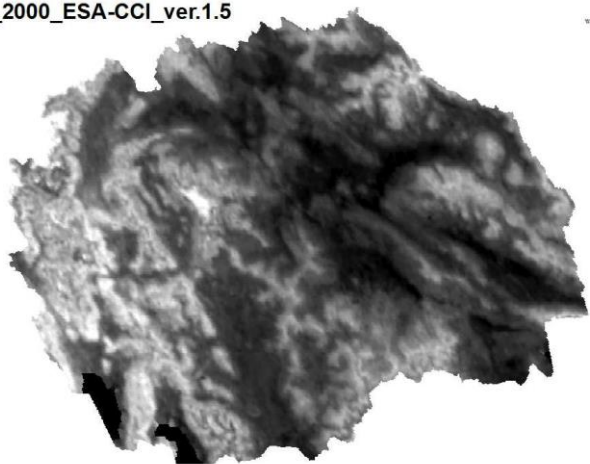
## Индикатор 3: Почвен органски јаглерод (SOC)

- ▶ За потребите на оваа студија користени извршено е моделирање на содржината на SOC врз основа на над 150.000 почвени профили собрани во тек на неколку децении од страна на ISRIC, длабочината на почвениот слој до матичниот супстрат, содржината на скелет, привидната густина, и други ко-варијабили (158) кои се одредени со помош на далечинско сензорирање, и е извршено моделирање на сите реалации меѓу овие ко-варијабили и почвените својства од повеќедеценсиската база на податоци за почвата,
- ▶ На овој начин (иако почвените својства се мониторирали во тек на повеќе декади) поставена е базичната содржина на SOC за 2000-та,
- ▶ За да се добие некоја проценка во промената на резервите на SOC во време (период 2000-2010), погодни за поставување на целите на ЛДН, се применува модифицирана IPCC методологија која се користи за изработка на Национални инвентари за стакленички гасови за да се предвидат движењата на SOC на ниво на земјата врз основа на промена на користењето на земјиштето / покривноста (IPCC, 2006),
- ▶ Користени следните динамички трендови (односно променливи) за да се изврши груба проценка за промената на SOC:
  - промена на покривноста/искористувањето на почвите, кои се поврзани со проценката на ISRIC за содржината на SOC во 2000-та.
  - покрај тоа, земени се и генералните биоклиматски зони (boreal, temperate, temperate continental и др.) и претпоставките за промена во нивот на инпути во земјоделието со промената на покривноста/искористувањето на почвата
- ▶ Користени се факторите на промена препорачани од IPCC, (2006)



## Georeferencing

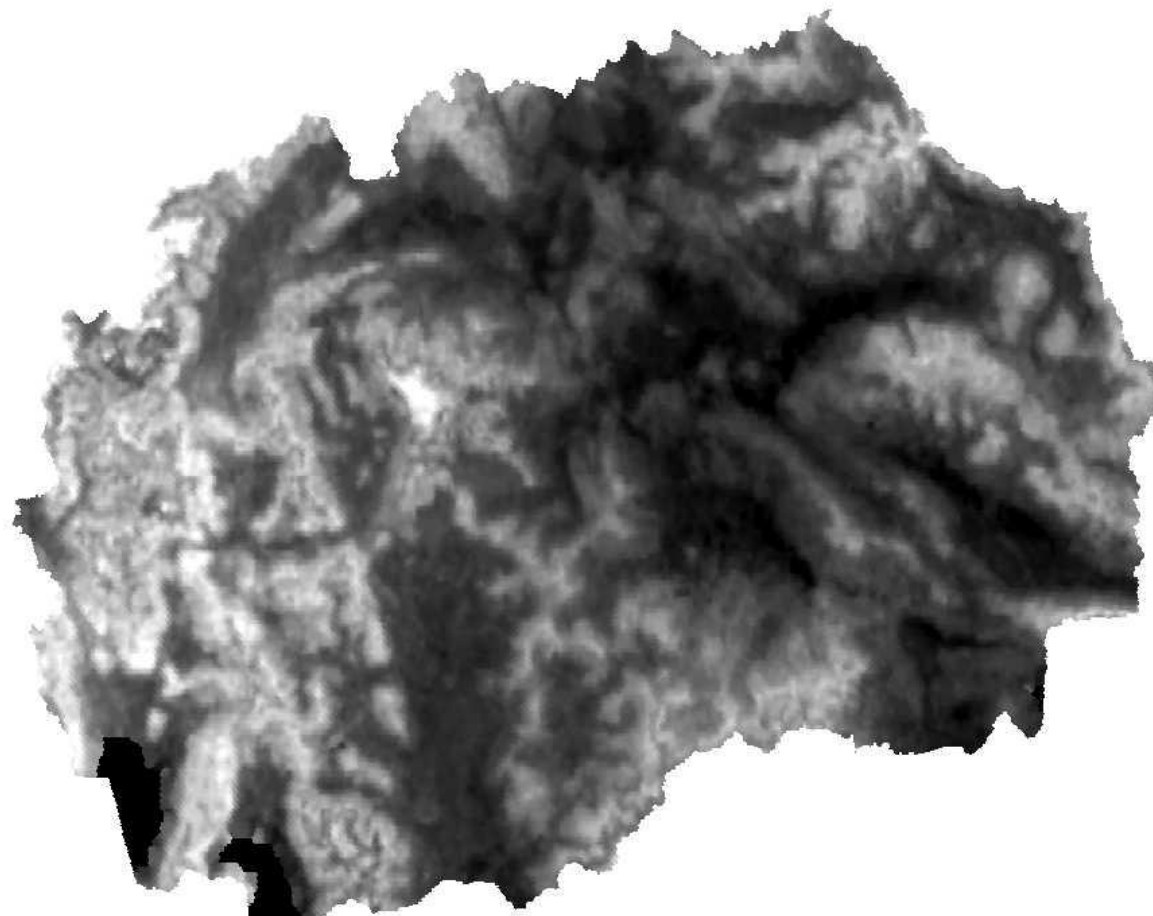
SOC\_2000\_ESA-CCI\_ver.1.5

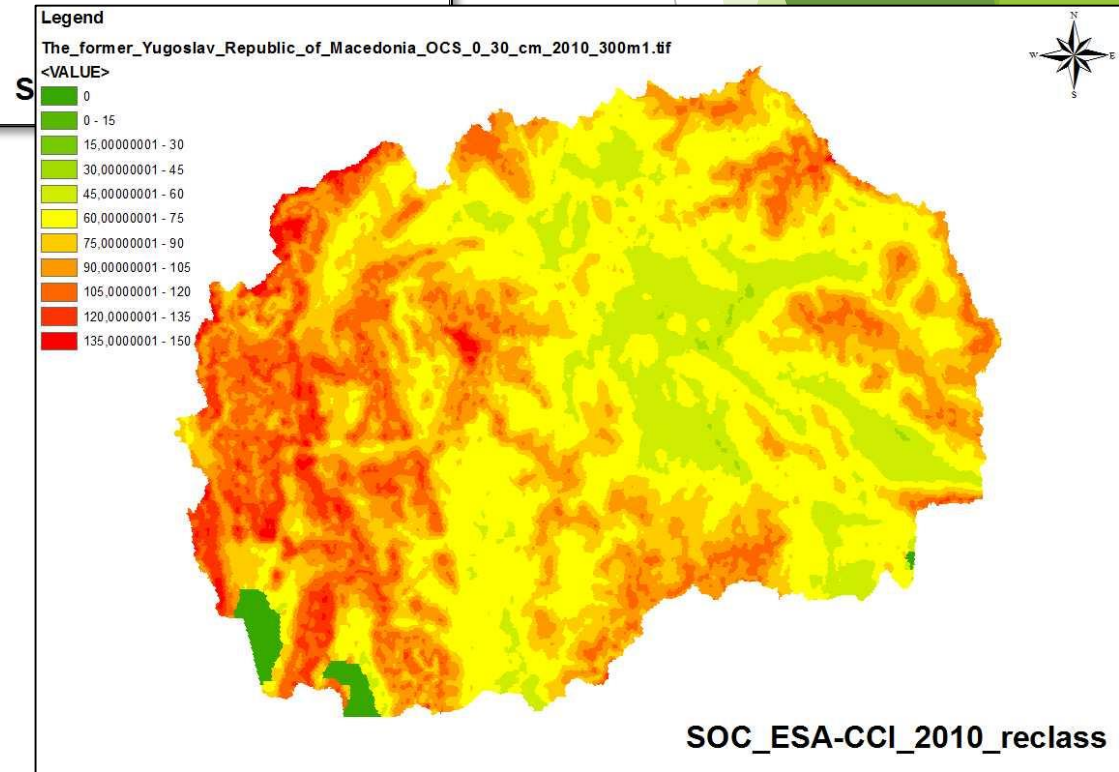
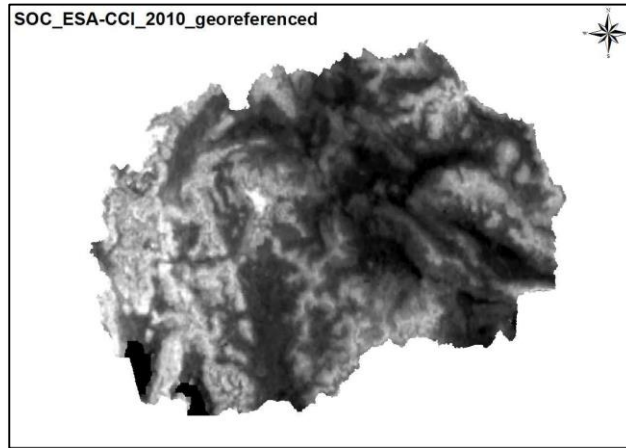
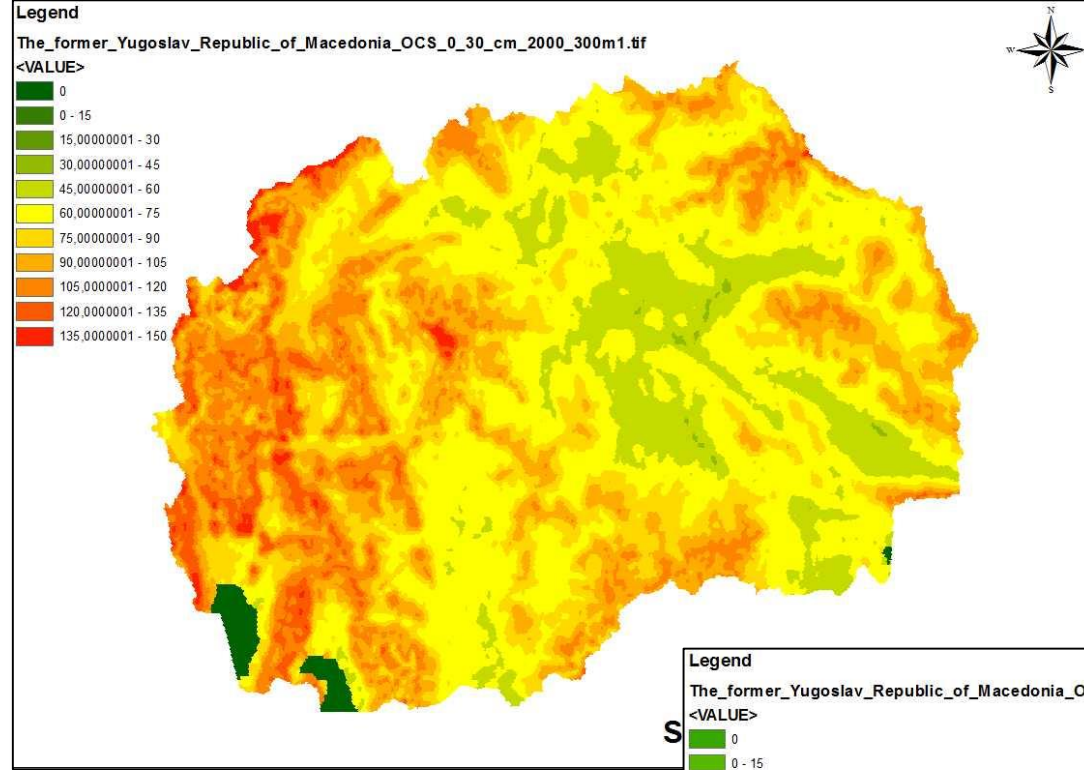
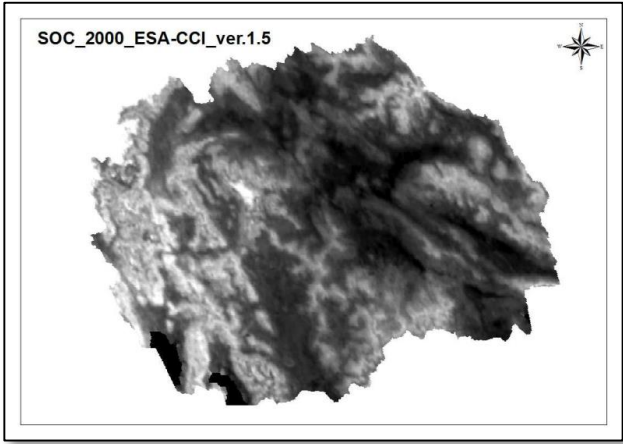


Macedonia\_State\_CS\_zone\_7  
WKID: 6316 Authority: EPSG

Projection: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 7500000,0  
False\_Northing: 0,0  
Central\_Meridian: 21,0  
Scale\_Factor: 0,9999  
Latitude\_Of\_Origin: 0,0  
Linear Unit: Meter (1,0)

SOC\_ESA-CCI\_2000\_georeferenced



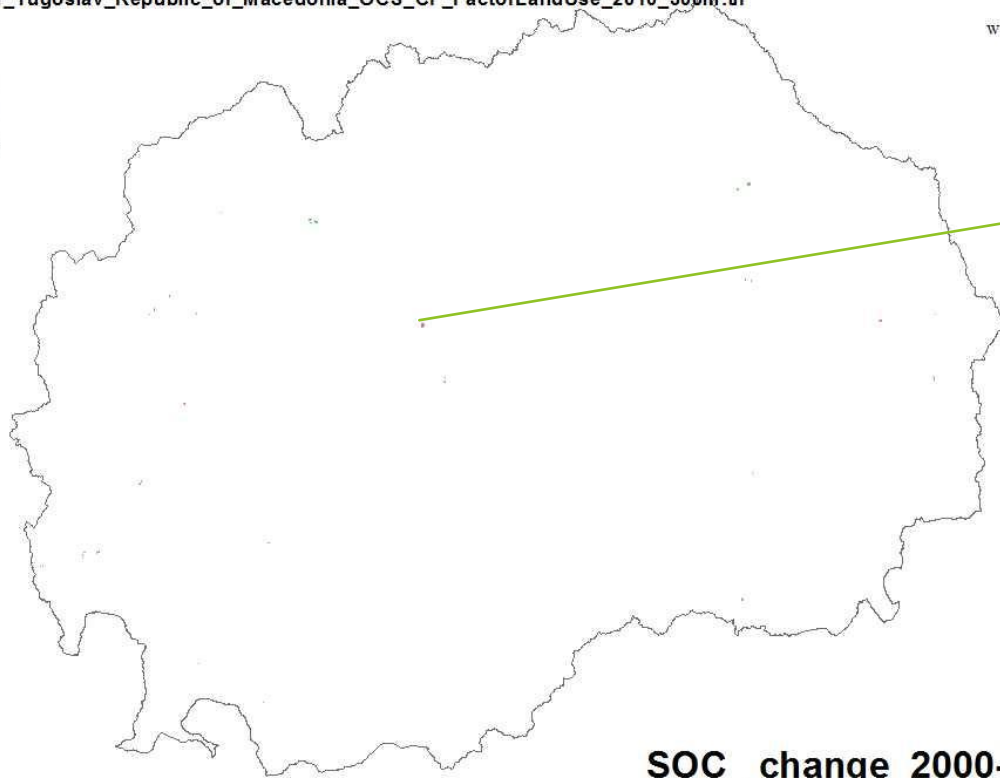
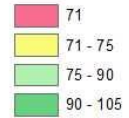


# SOC difference 2000/2010

## Legend

The\_former\_Yugoslav\_Republic\_of\_Macedonia\_OCS\_CF\_FactorLandUse\_2010\_300m.tif

<VALUE>



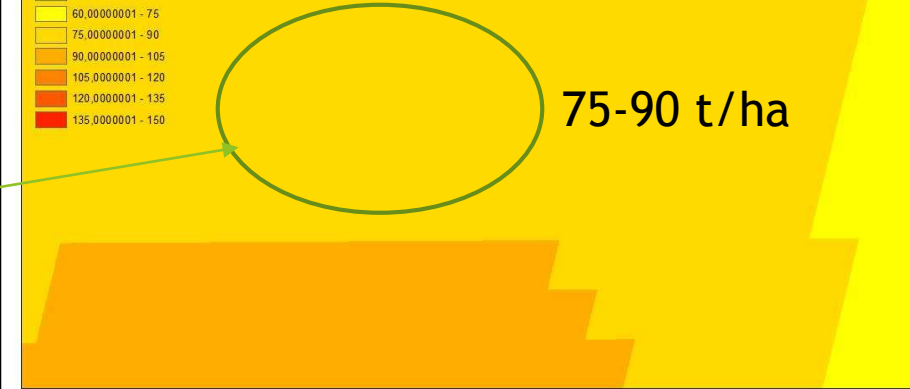
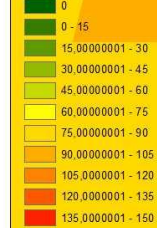
SOC\_change\_2000-2010

SOC\_change hot-spot 2000

## Legend

The\_former\_Yugoslav\_Republic\_of\_Macedonia\_OCS\_0\_30\_cm\_2000\_300m1.tif

<VALUE>



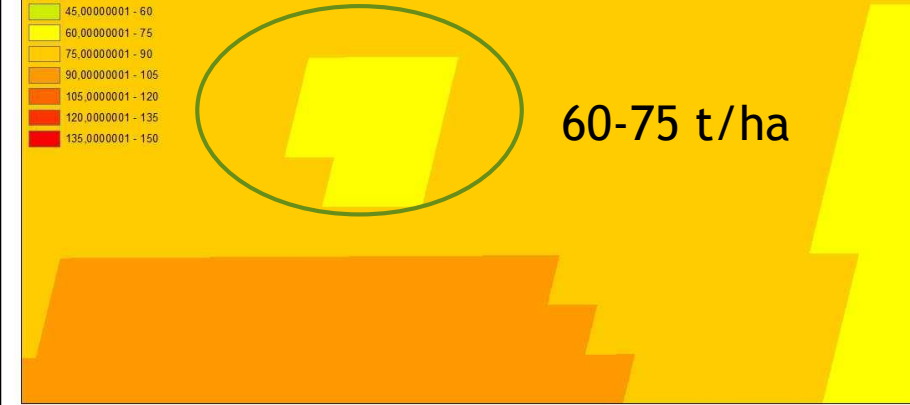
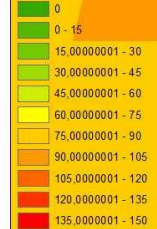
75-90 t/ha

SOC\_change hot-spot 2010

## Legend

The\_former\_Yugoslav\_Republic\_of\_Macedonia\_OCS\_0\_30\_cm\_2010\_300m1.tif

<VALUE>



60-75 t/ha

# Промена на јаглеродот во почвата со промена на искористувањето/покривноста на почвата и инпутите во земјоделието

Changing Land Use/Cover Category	Net area change (2000-2010)	Soil organic carbon 0 - 30 cm (2000-2010)				
	sq km	2000 t/ha	2010 t/ha	2000 total (t)	2010 total (t)	2000/10 loss (t)
Forest to Cropland	2,6	86,6	71,4	22590	18639	-3951
Forest to Shrubs, grasslands and sparsely vegetated areas	3,9	89,2	89,2	34524	34524	0
Total				57114	53163	-3951
Percent loss total SOC stock (country)						0,002%



# Благодарам за вниманието

Проф. Душко МУКАЕТОВ

Проф. Иван БЛИНКОВ