



UNIVERZITET U BEOGRADU

GRAĐEVINSKI FAKULTET

NAVODNJAVANJE

ŠKOLSKA 2016/2017

UVODNO PREDAVANJE

Predmetni nastavnik:

Prof.dr Miloš Stanić, dipl. građ. inž.

Predmetni asistent:

Željko Vasilić, dipl. građ. inž.

Beograd, 2016.



Хидротехничке мелиорације – одводњавање и наводњавање:

скуп хидротехничких мера за побољшање и контролу водног режима у земљишту

(у односу на режим у природним условима) или скуп мера управљања количином воде у земљишту

Основни задатак:

дефинисати када и коју количину воде треба

- одвести са одређеног подручја (одводњавање)
- довести на одређено подручје (наводњавање)

Одводњавање: одвођење сувишне воде – дренажни системи

Наводњавање: надокнађивање мањка воде у земљишту

Наводњавање



Историјат:

- једна од првих човекових активности на измени животне средине
- циљ: обезбеђивање потребне количине хране
- основна компонента опстанка и развоја цивилизација



Значај:

- 69% захваћене воде се троши за наводњавање (8% становништво и 23% индустрија)
- са наводњаваних подручја потиче око 50% светске производње хране

Основни циљ:

- Повећана и стабилна производња хране



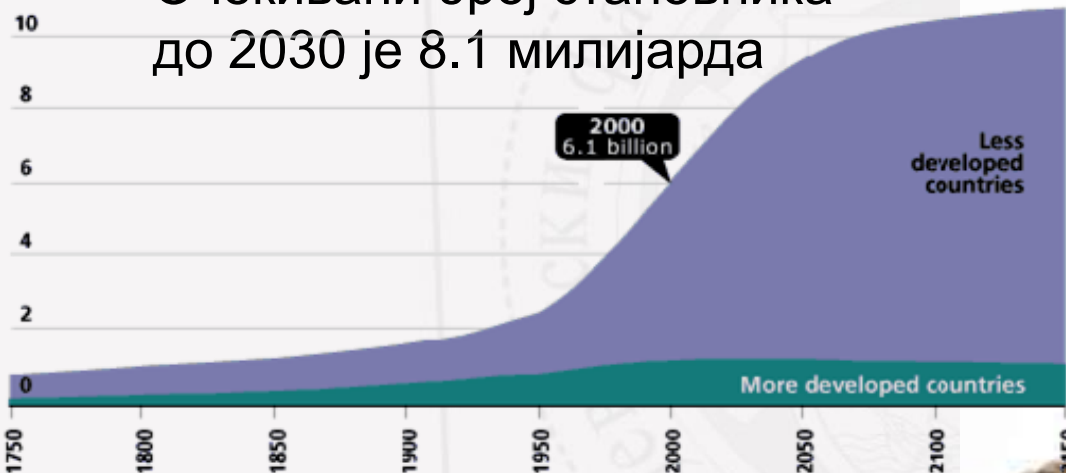
Наводњавање

Зашто повећана производња хране ?

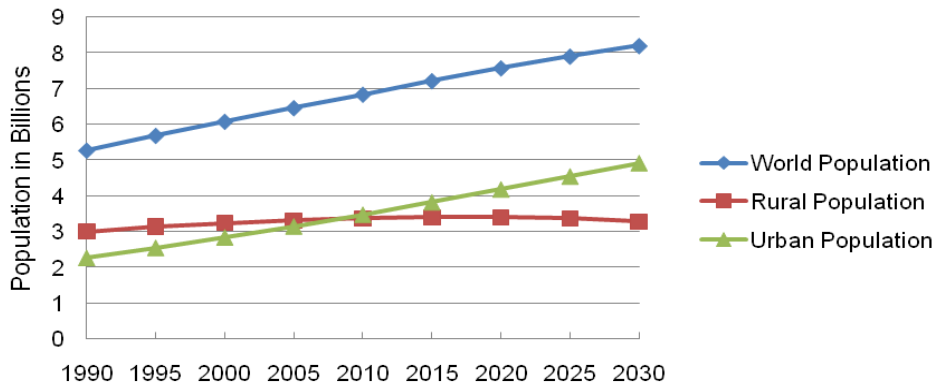
Повећање броја становника

Стопа раста је 1.1% годишње (до 2015)

Очекивани број становника до 2030 је 8.1 милијарда



Population Trends



Како повећати производњу хране ?

Повећање обрадивих површина (19%)

- Одводњавање мочварних и забарених површина
- Довођење воде у пустињска подручја (десертификација)

Повећање приноса са постојећих обрадивих површина и њихово интензивније коришћење (81%)

- Наводњавање

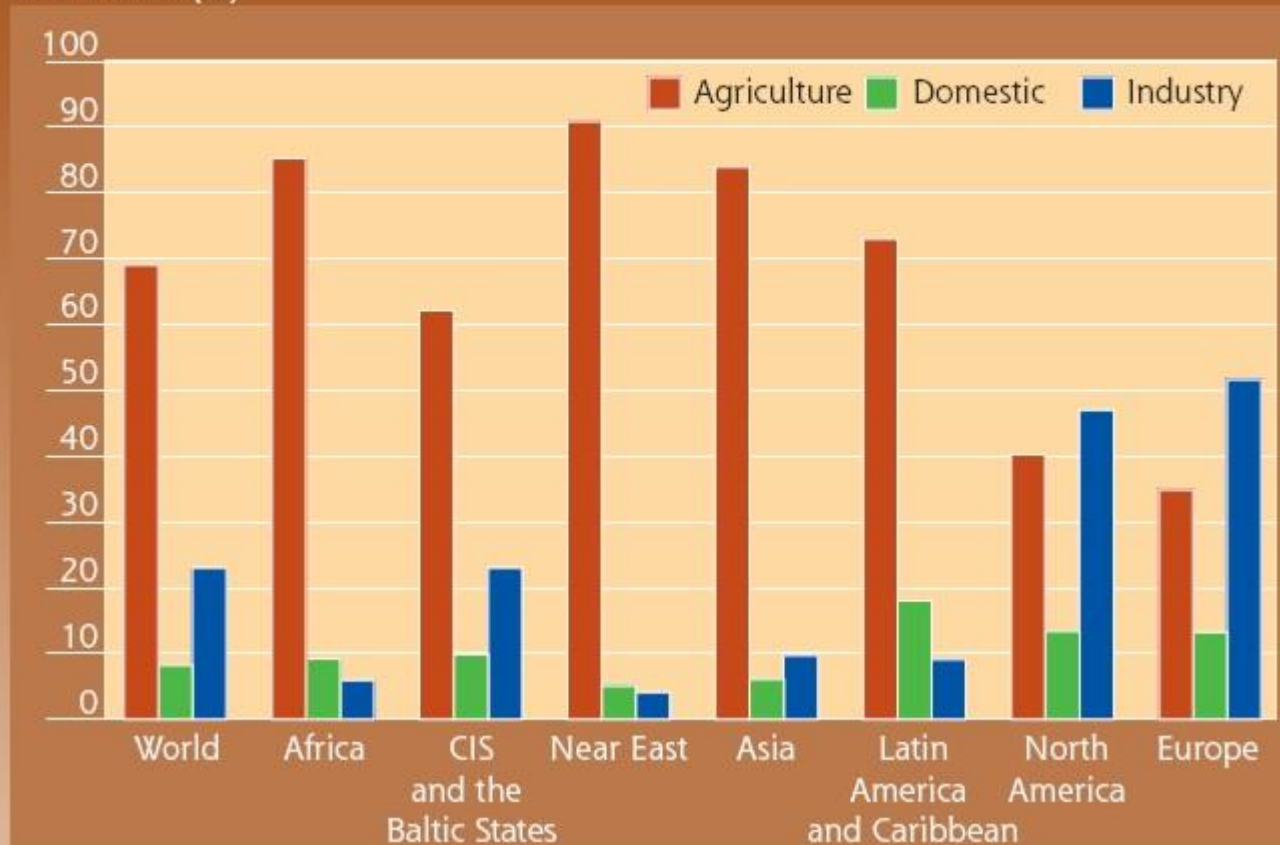


Наводњавање

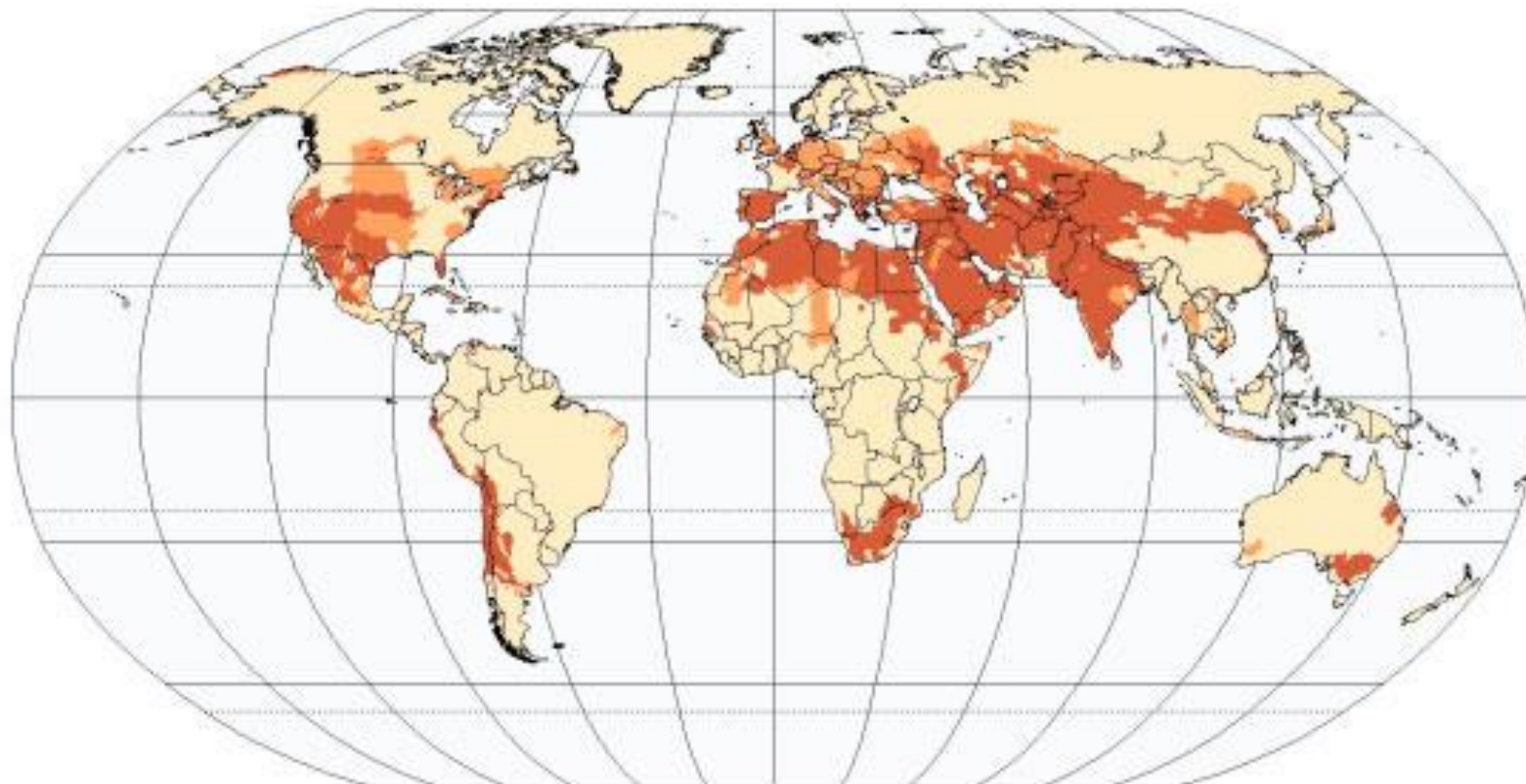


Water withdrawals by region and by sector

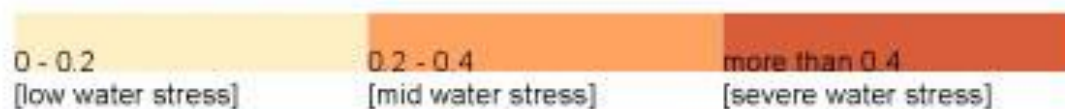
Withdrawals (%)



Наводњавање



Map 6. Water stress according to drainage basins, circa 1995 [withdrawal-to-availability ratio]

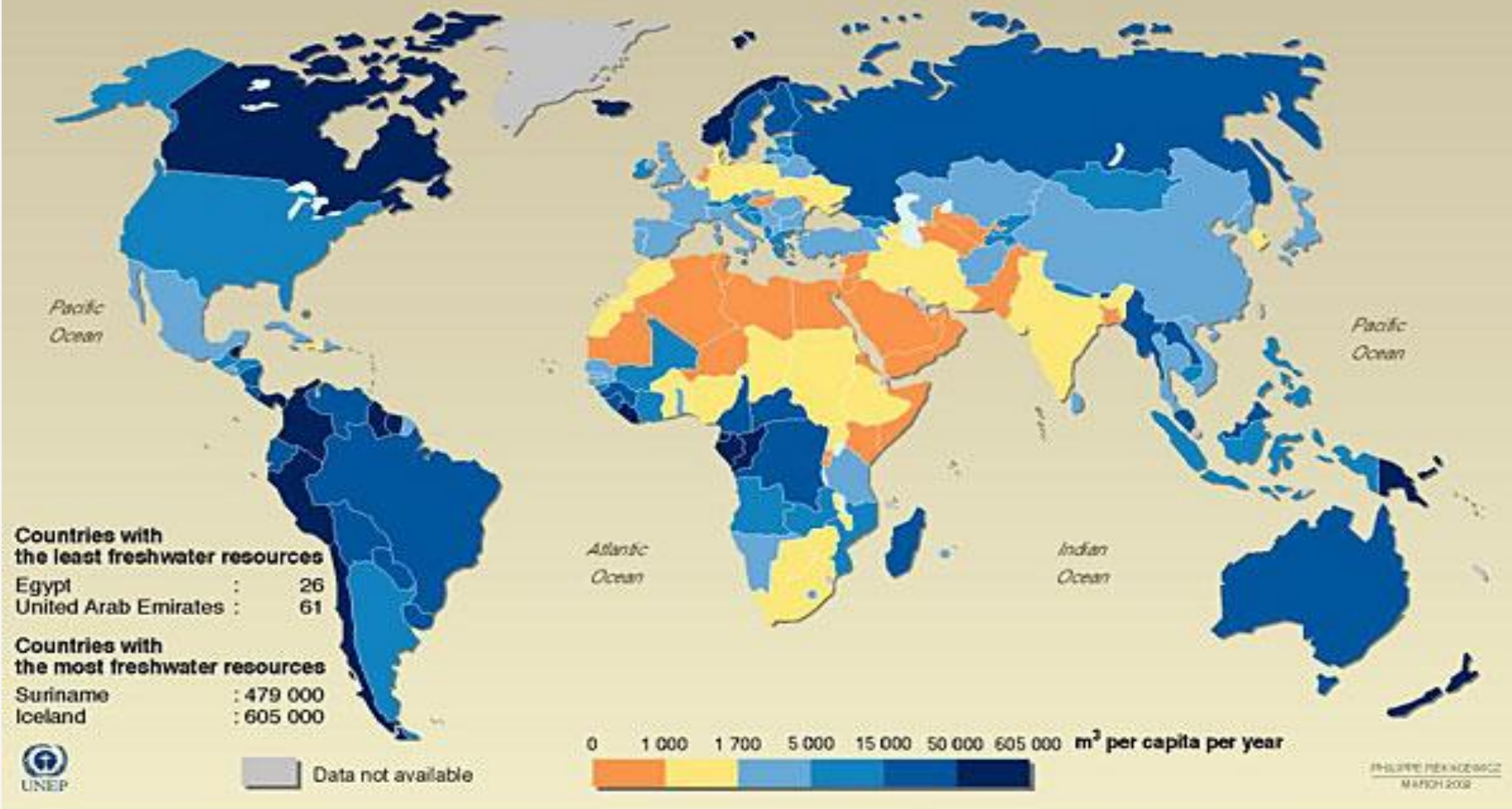


(c) Center for Environmental
Systems Research,
University of Kassel,
April 2002 - Water GAP 2.1D

Наводњавање



Availability of Freshwater in 2000
Average River Flows and Groundwater Recharge

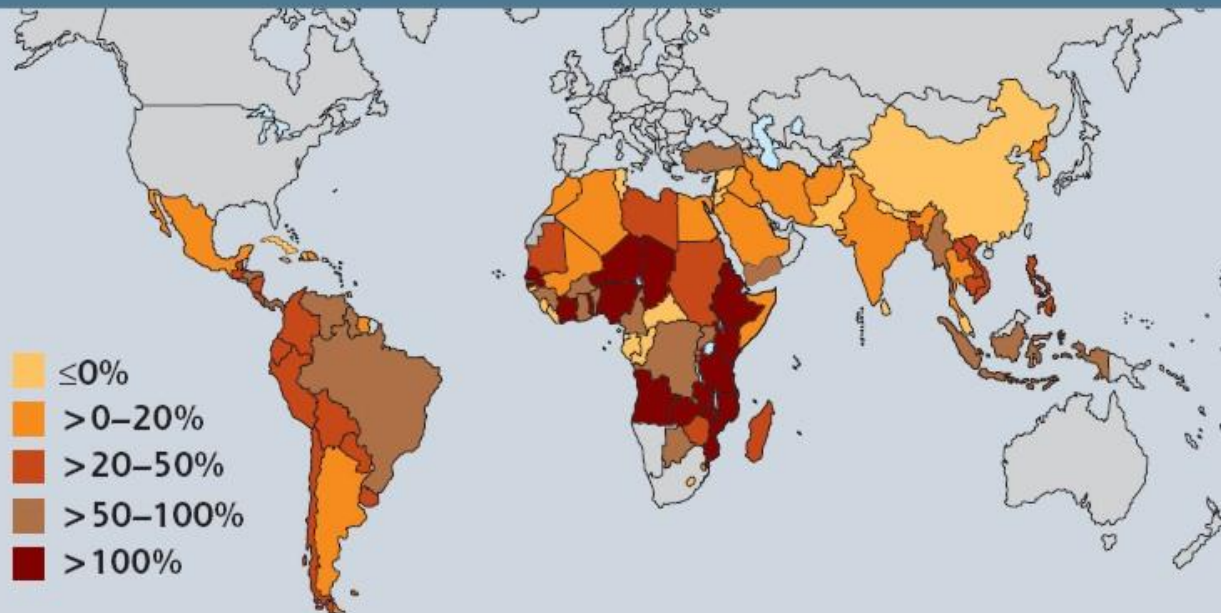


Source: *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.

Историјски развој наводњавања

- Почетком 19. века наводњавало се 8 милиона хектара
- Крајем 19. века наводњавало се 40 милиона хектара
- Крајем 20. века наводњавало се око 250. милиона хектара (око 17% обрадивих површина)
- Највећи пораст је био у периоду 1962-1996 када је стопа раста била око 2% годишње (зелена револуција)

Increases in withdrawals for agriculture 1996–2030, percent



Increases in water withdrawal for agriculture over the period 1996–2030 will be high (more than 100 percent) in 14 countries, and fairly high (50–100 percent) in 21 others. Increases will be less than 20 percent in 33 countries.



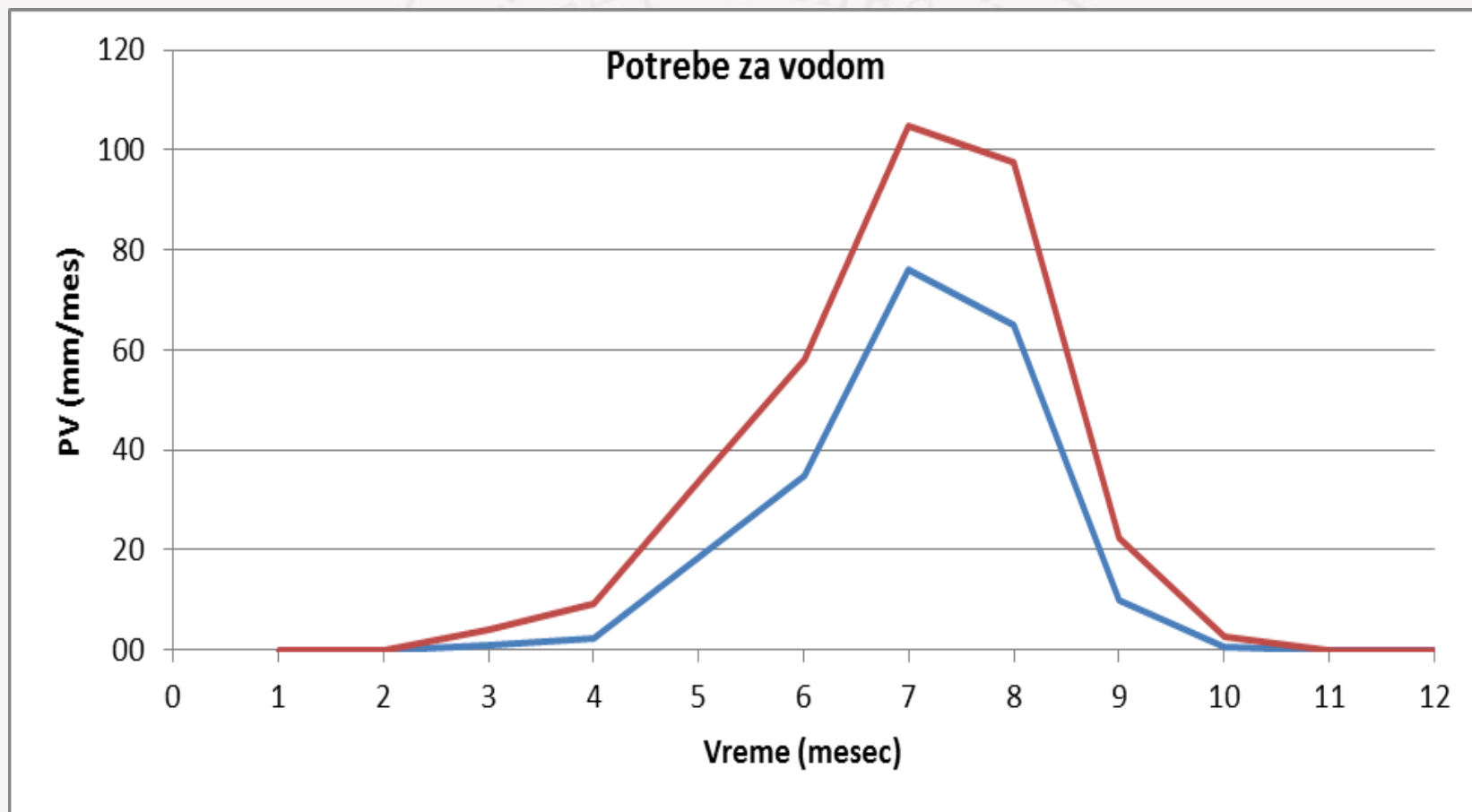
Потребе за водом

- **Неповољан просторни распоред падавина**
 - 25% површина има падавине мање од 250 мм
 - 30% површина има падавине 250 до 500 мм
- **Неповољан временски распоред падавина**
 - 500 мм је минимум падавина који се сматра довољним при повољном временском распореду
 - 75% обрадивих површина има потребу за сталним или допунским наводњавањем

Наводњавање



Потребе за водом

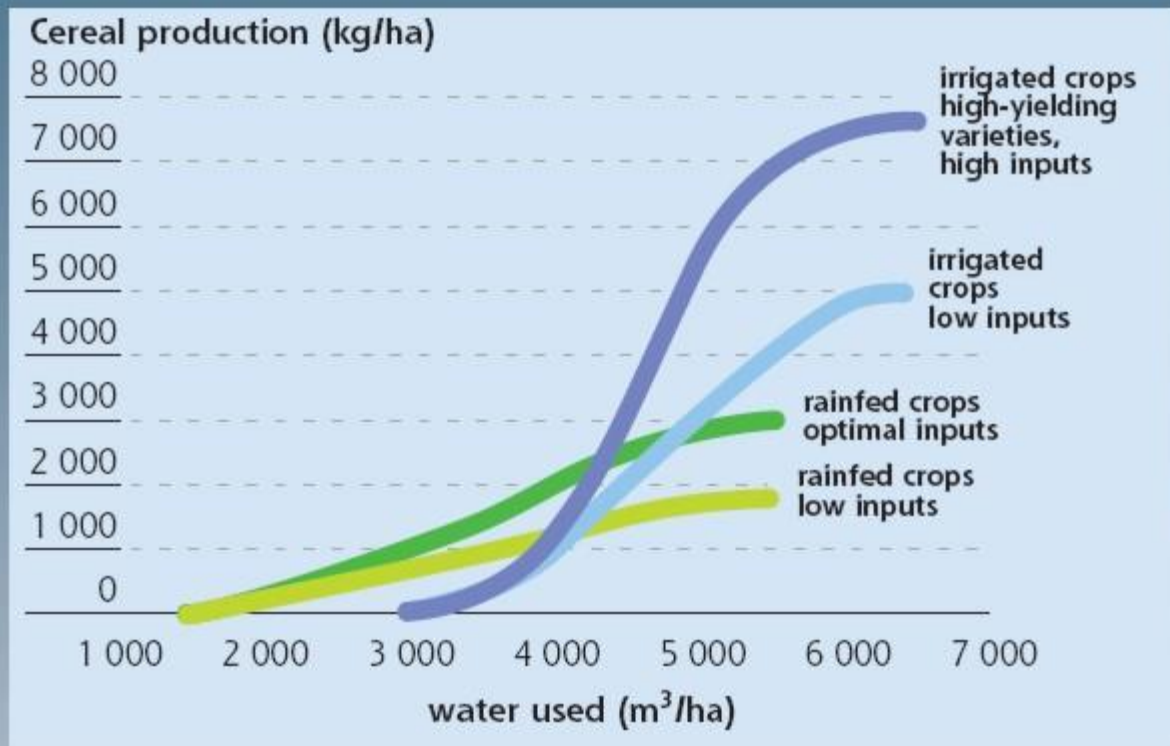


Наводњавање



Ефекат наводњавања

Yields and water requirements of irrigated and rainfed agriculture

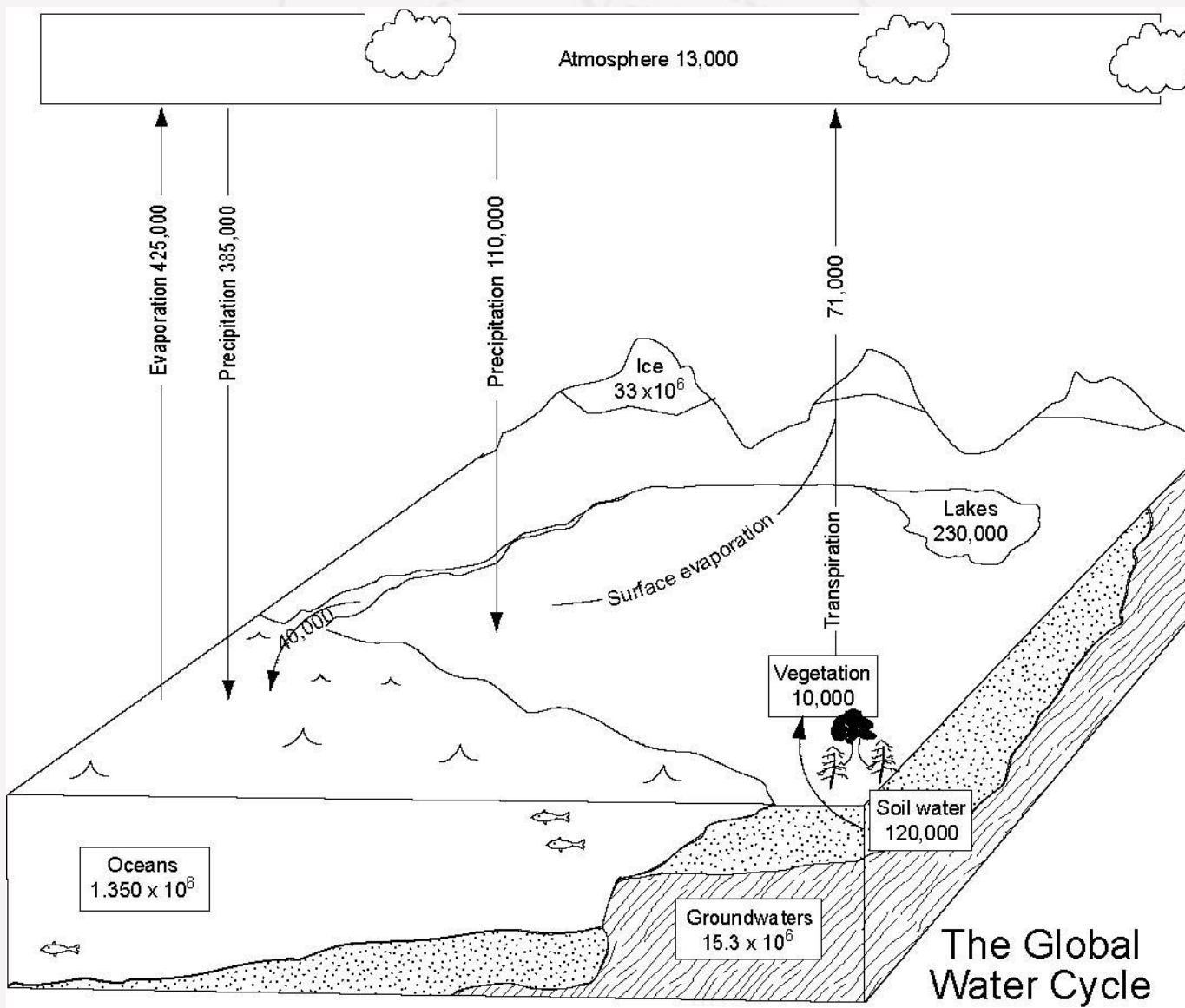


Irrigation has the potential to provide higher yields than rainfed agriculture but water requirements are also much higher.

Наводњавање



Расположиве количине воде



Наводњавање



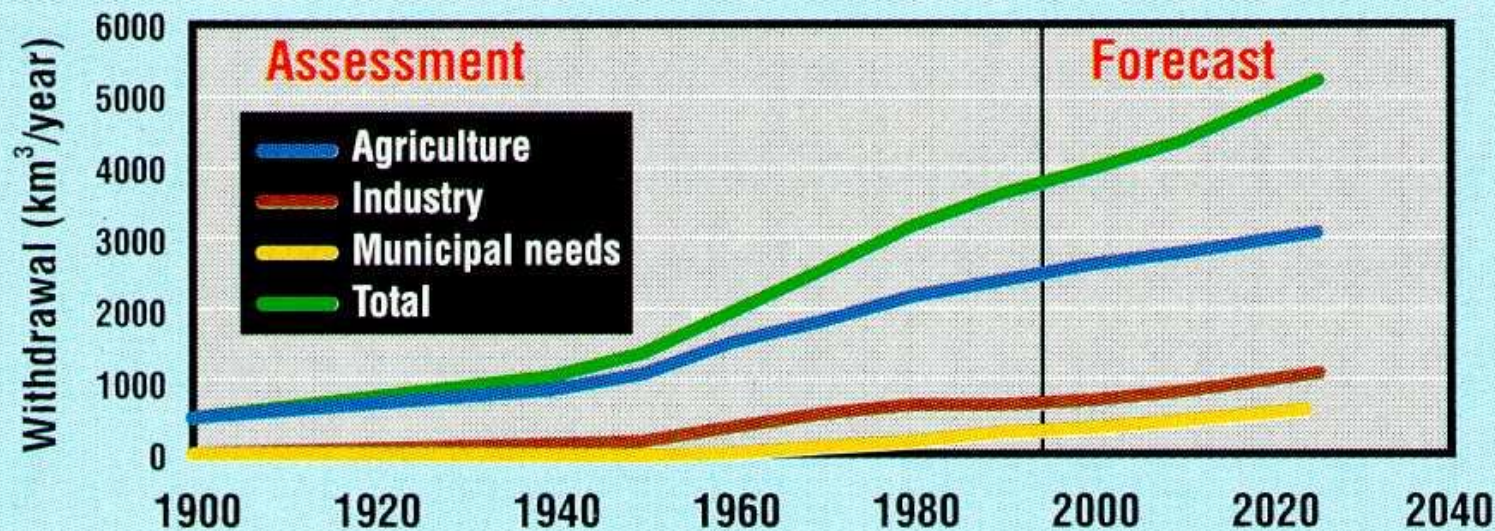
Расположиве количине воде

- Процењује се да од 40000 км³/год., 9000-14000 је могуће искористити
- Тренутно се захвата око 3500 км³/год или или ок 500 м³/(стан.год.)

Однос између потрошене и захваћене воде је коефицијент искористивости

- Коефицијент искористивости за водоснабдевање и индустрију је 10 до 15%, а у случају наводњавања 60%

За производњу 1 тоне житарица потребно је 1000 до 3000 м³ воде



Наводњавање

Начела 'одрживог развоја' (sustainable development)

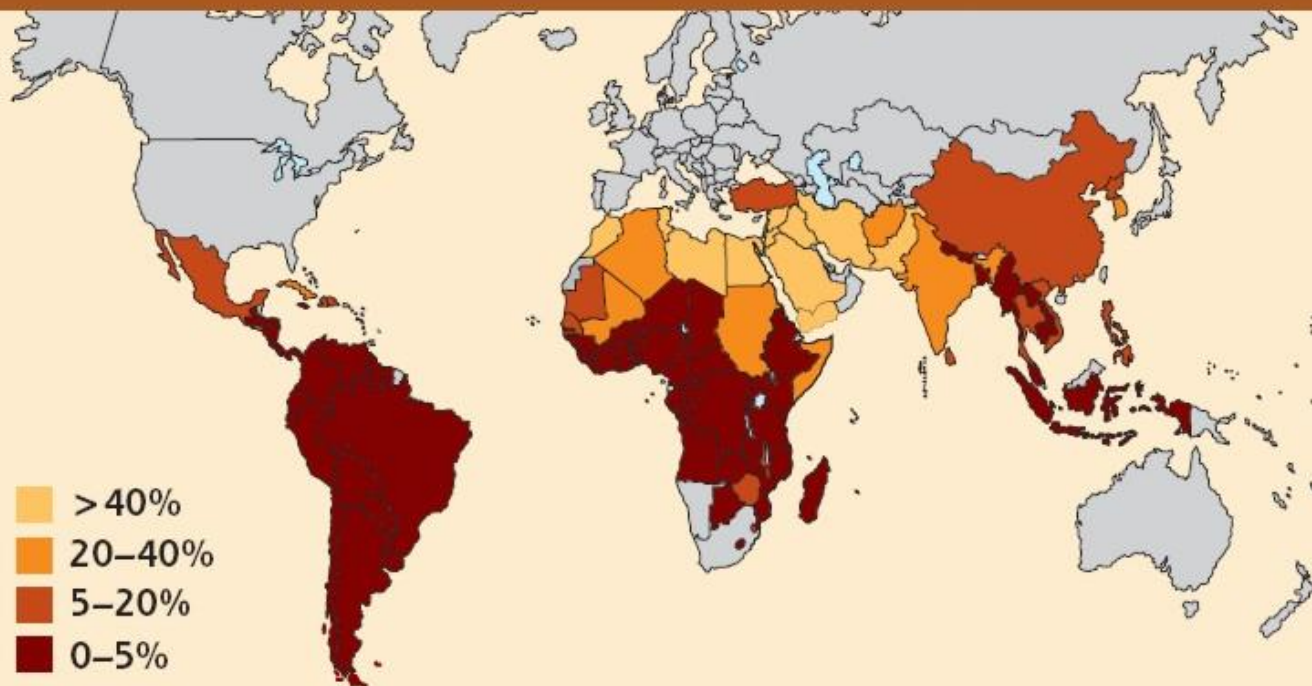
Groundwater mining in selected countries



Country	minim total water
Kuwait	
Bahrein	40.2
Malta	32.2
United Arab Emirates	70.9
Qatar	14.9
Libya	90.0
Jordan	17.5
Saudi Arabia	79.7

Agricultural water withdrawals as a percentage of total renewable

Source: Water Resources of the Near East Region: a review
(FAO, Rome, 1997)



Map of 93
selected
developing
countries
showing where
withdrawals for
agriculture are
critically high
and
indicative of
water stress.

Наводњавање

Уређаји – кишни топови



Наводњавање

Уређаји – кишни топови



Наводњавање

Уређаји – кишни топови



Наводњавање

Уређаји – Тифони



Наводњавање

Уређаји – кишни топови



Наводњавање

Уређаји – кишни топови



Наводњавање

Уређаји – прскачи – стационаран систем



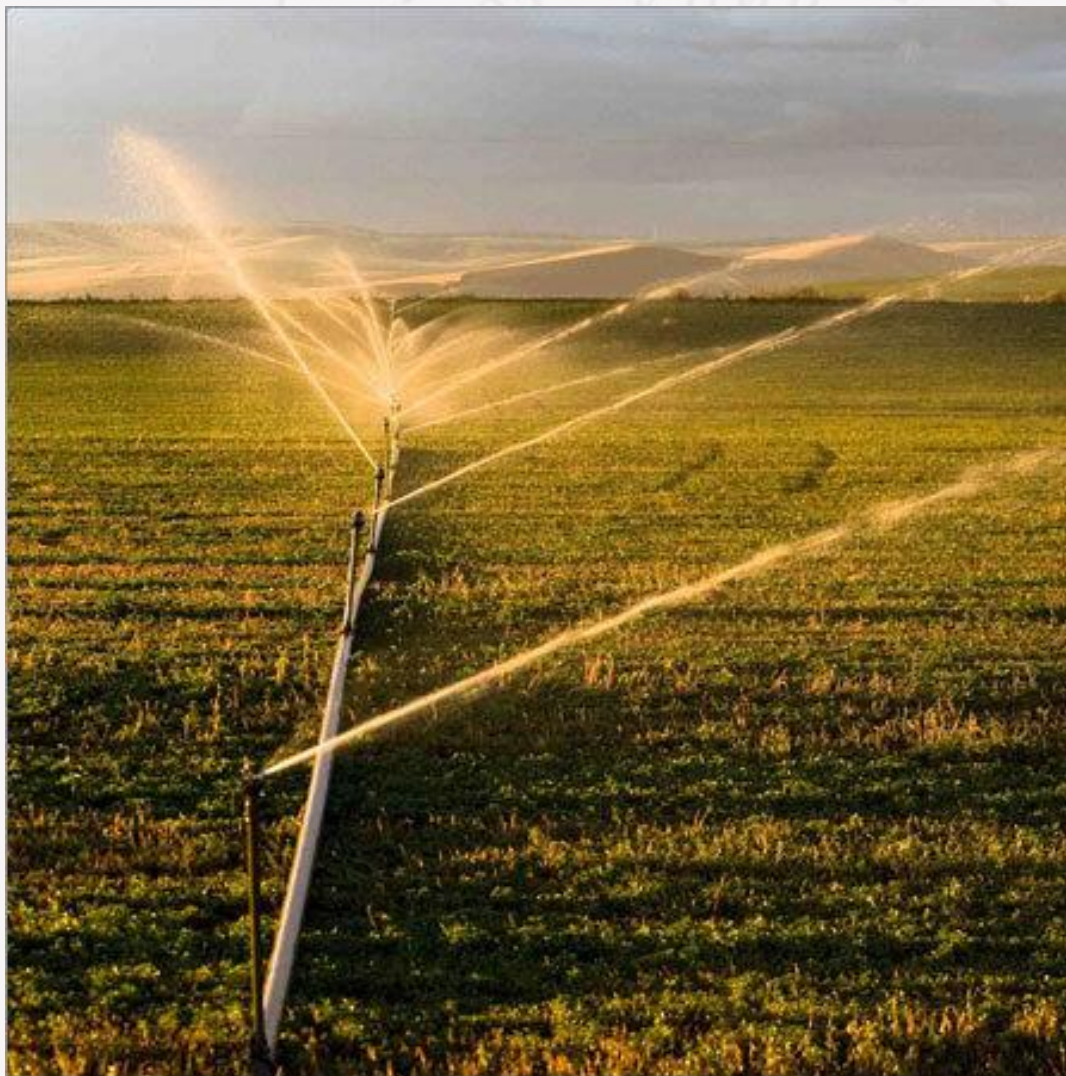
Наводњавање

Уређаји – прскачи – стационаран систем



Наводњавање

Уређаји – латерали са прскачима



Наводњавање

Уређаји – латерали са прскачима



Наводњавање

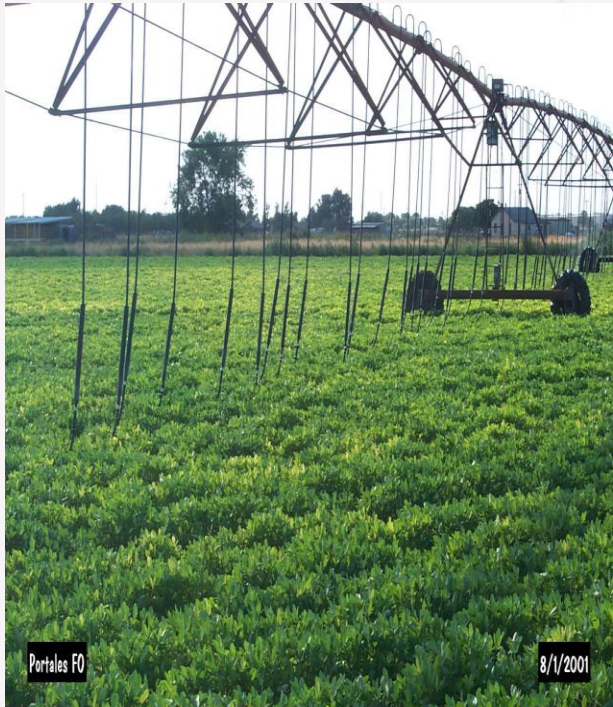
Уређаји – центар пивот



Наводњавање



Уређаји – центар пивот



Наводњавање



Уређаји – центар пивот са прскачима ниског притиска



Наводњавање



Уређаји – центар пивот са корнер системом



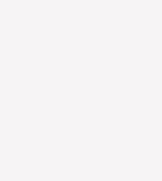
Наводњавање

Уређаји – центар пивот са корнер системом



Наводњавање

Уређаји – центар пивот



Наводњавање

Уређаји – линеари



Наводњавање

Уређаји – линеар



Наводњавање



Уређаји – пумпа са водоваздушном комором



Наводњавање

Уређаји – бочна крила са прскачима



Наводњавање



Уређаји – бочна крила са прскачима



Наводњавање

Површинско гравитациона метода - плављење



Наводњавање

Површинско гравитациона метода - плављење



Наводњавање



Метода заливања - микроиригација



Наводњавање

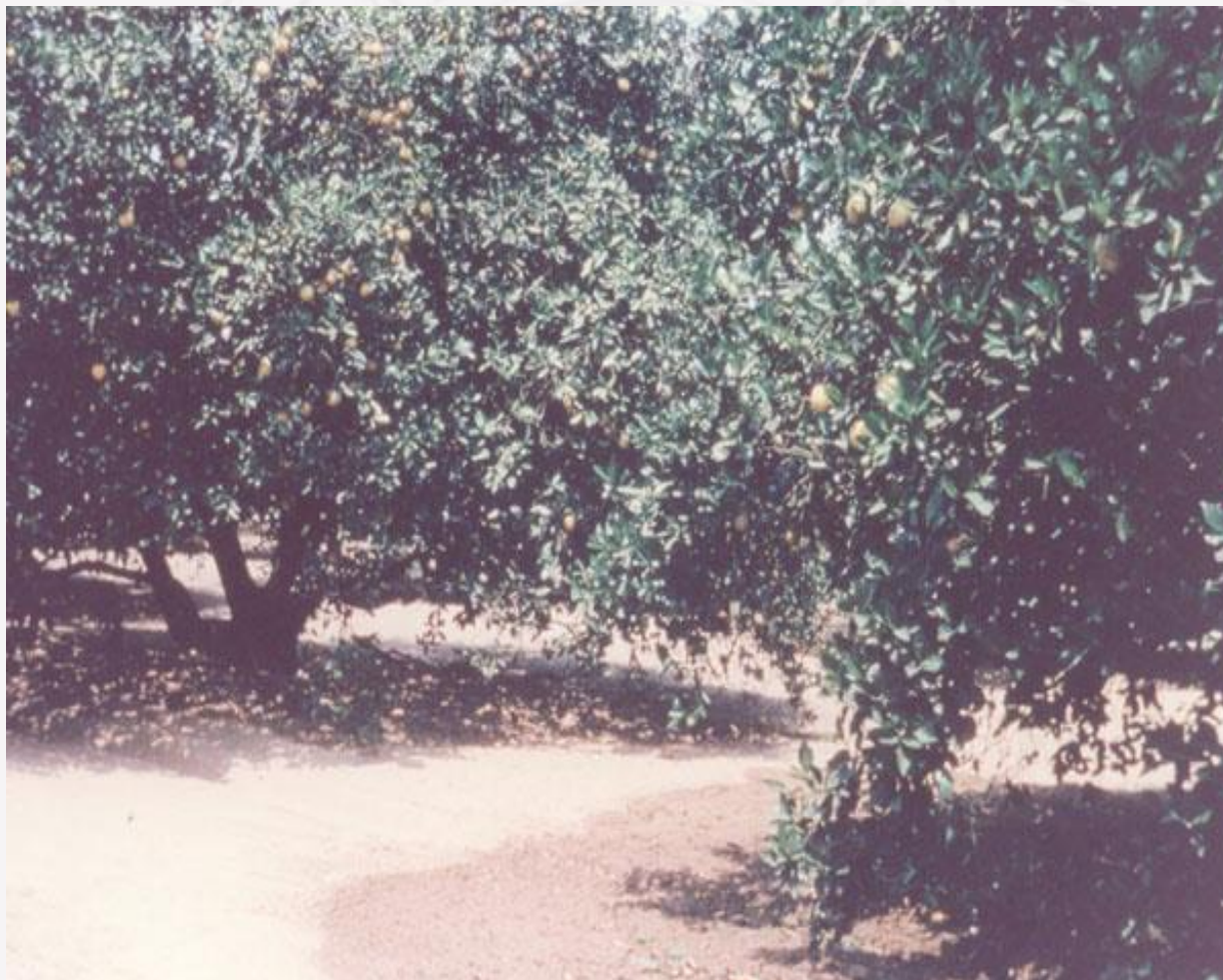


Метода заливања - микроиригација



Наводњавање

Метода заливања – микроиригација плантаже лимуна



Наводњавање



Метода заливања - капање



Наводњавање



Метода заливања - капање



Наводњавање

Уређаји – обртни прскачи – заливање
резиденцијалних подручја



Наводњавање

Уређаји – прскачи – заливање спортских терена



Наводњавање

Уређаји – заливање резиденцијалних подручја



Наводњавање

Уређаји – ротирајући прскачи – заливање
резиденцијалних подручја



Наводњавање

Уређаји – подземно заливање резиденцијалних подручја



Наводњавање

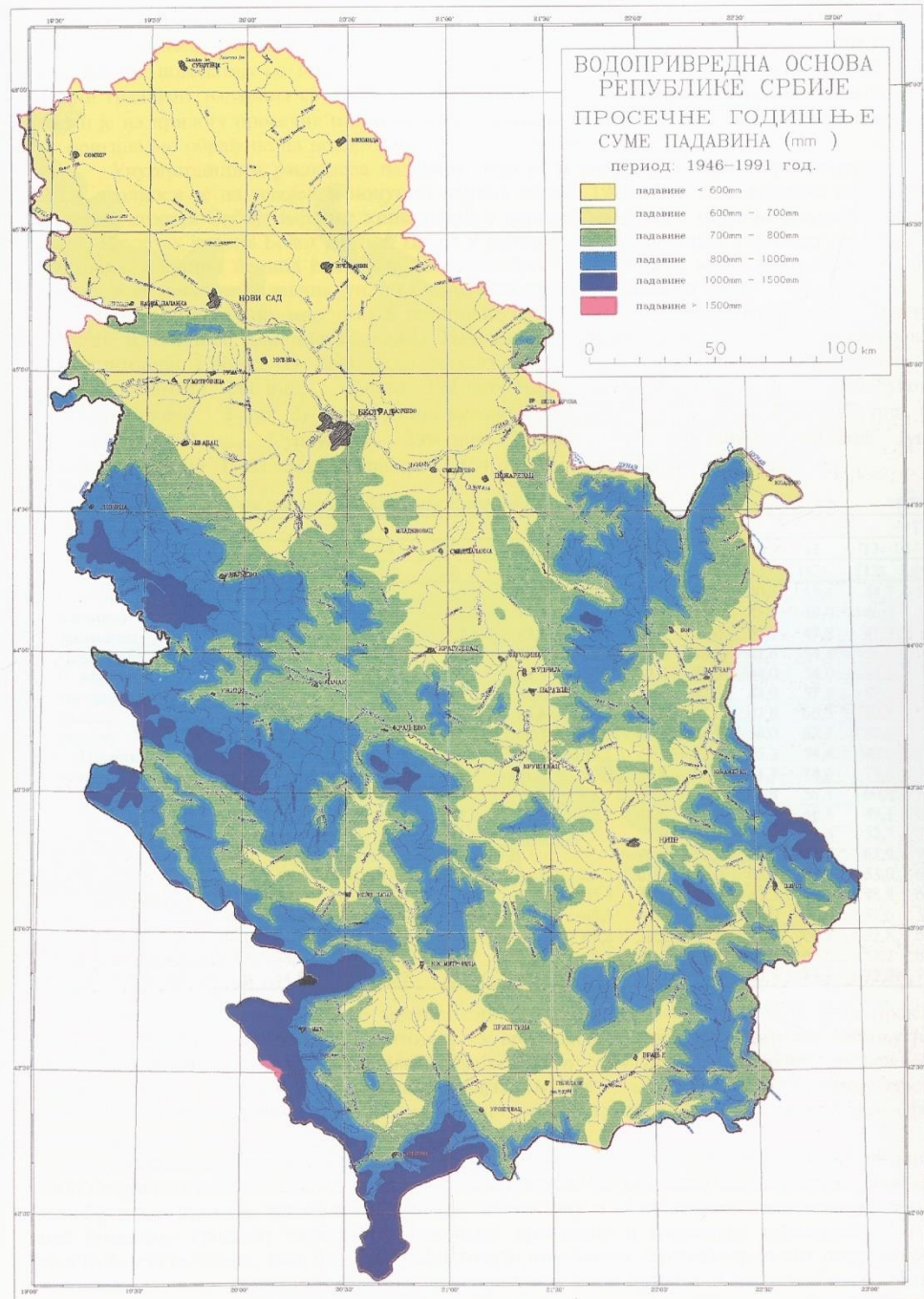
Уређаји – микроспреј прскачи – заливање
резиденцијалних подручја



Наводњавање

Могућност наводњавања у нашим условима

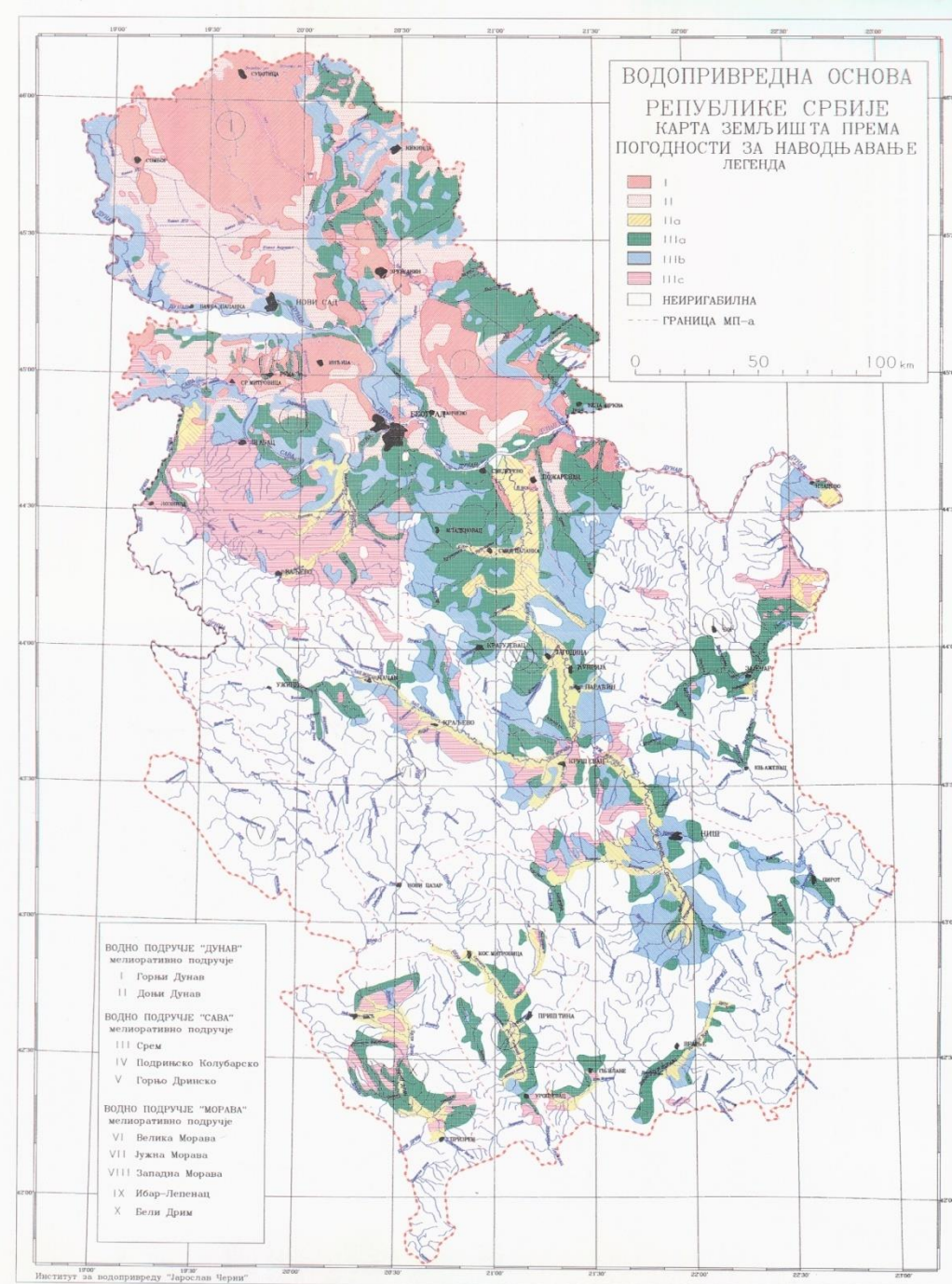
- Расположиве падавине око 750 мм
- Просторна варијација 550 – 1500 мм
- Додатне потребе за водом око 300 мм



Наводњавање

Могућност наводњавања у нашим условима

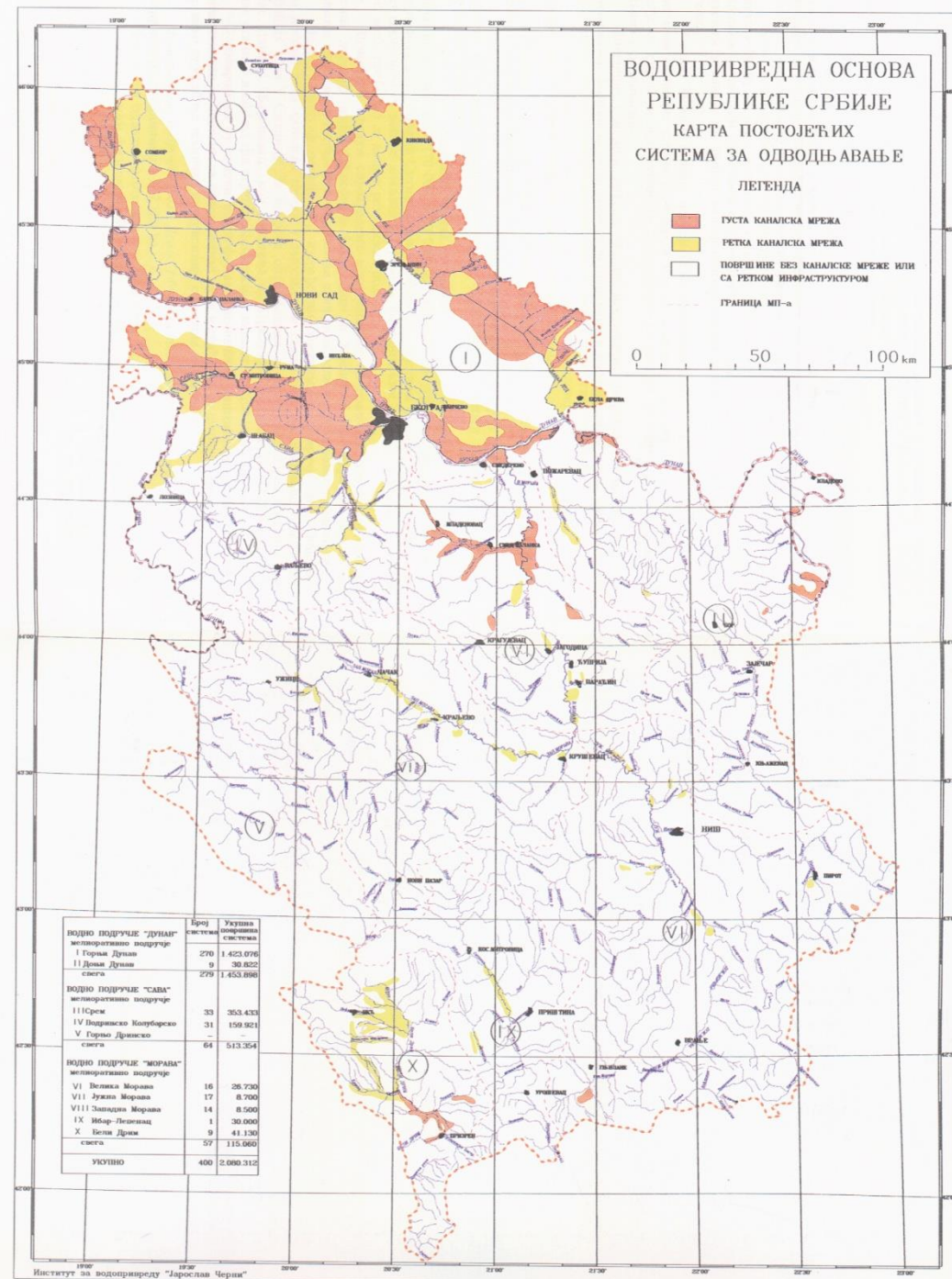
- Пољопривредно земљиште – 5.9 мил. ха
- Обрадиво земљиште – 4.7 мил.ха (0.47 ха/стан.)
- Погодно за наводњавање 3.6 мил.ха
- Изграђено система 0.18 мил.ха (5%)
- Тренутно се користи 0.04 мил.ха



Наводњавање

Стање одводњавања у нашим условима

- 22500 км дренажних канала
- 210 пумпних станица
- укупног капацитета 543 м³/с
- 252 гравитациона испуста
- 2.1 мил.ха обрадиве површине је под дренажним системима



Наводњавање

Могућност и потреба за
вишенаменским
коришћењем
водопривредне
инфраструктуре !

