

Anton Polšak

Brez namakanja v Egiptu ne gre



Slika 1: KAIRO.

Pogled s kairskega stolpa (Cairo Tower, 187 m) na otoku Gezira proti severovzhodu in na glavni rokav reke Nil. Skupaj z mestoma Giza (3,3 milj.) in Šubra al-Haima (1,1 milj.) tvori veliko urbano (15 milj.) oziroma metropolitansko območje (16,3 milj); po številu prebivalstva za Lagosom v Nigeriji drugo v Afriki.

Foto: Ragab A. Hafiez.



Dr. Anton Polšak

Zavod RS za šolstvo
anton.polsak@zrss.si

Uvod

Že od nekdaj je znan rek, da je Egipt dar Nila. Toda to niso le besede, ampak dejstvo, resnica. Že več kot 5000 let ljudje ob Nilu živijo od njegove vode, ki je nekdaj tudi odločilno vplivala na življenjski cikel ljudi in celo na politične razmere v državi. Če je nastopila suša ali pa so se poplave zadržale nesorazmerno dolgo, je v deželi nastopila lakota. Vsakoletno poplavljanje Nila je botrovalo tudi štetju let oz. prvotnemu koledarju,¹ samo poplavljanje pa je bilo skrbno spremljano. Še danes so ohranjeni mnogi nilometri, s katerimi so ugotavljali gladino oz. višino vode v strugi Nila. Je pa zanimivo, da naj samo namakanje sprva ne bi bilo centralno, ampak krajevno urejeno. Star način črpanja vode za namakanje v obliki šadufov se je ohranil malodane vse do danes. Toda bistven problem je vseskozi ostajal; prebivalci ob Nilu so bili (pre) močno odvisni od poplav. Zato so se v preteklem stoletju lotili velikopoteznega načrta zajezitve Nila in obširnega namakanja, ki bi prekinilo odvisnost od naravnih dejavnikov. Poleg tega pa se zadnja desetletja število prebivalcev hitro povečuje, kar pomeni, da je potreba po povečanju obdelovalnih zemljišč in razselitvi dela prebivalcev na nova območja vse bolj nujna.

Egipt

Ljudje, pokrajina in kmetijstvo so v Egiptu v tako tesni povezavi kot le malo kje. Lego države na severovzhodu Afrike pogojuje sušno podnebje,

¹ Osnova za izračun časa je bilo nilsko leto – čas od ene do druge poplave. Leto so razdelili na tri letne čase (Akhhet, Peret, Shemu). Shemu je bil čas nizke vode, vključeval je žetev. Za začetek novega poljedelskega leta so šteli vzhod zvezde Sirius, saj se je to zgodilo tik pred začetkom poplav meseca julija.

Po l. 1500 pr. n. š. so začeli uporabljati vodo neposredno iz Nila, vendar jo je bilo potrebno dvigniti oziroma prečrpati na višja območja s t. i. šadufi, od koder je potem tekla na polja zaradi naravnega padca. S tem so povečali obdelovalna zemljišča za 10-15 %.

Število prebivalcev Egipta

Leto 1975  40,0 mio

Leto 2004  69,2 mio

Leto 2014  87,6 mio

Povzetek

V Egiptu je kmetijstvo nadpovprečno pomembno tako z vidika zaposlenosti kot BDP-ja. Dejstvo je, da kmetijstva ne bi bilo brez namakanja, tega pa ne brez Nila, ki je edini večji površinski vodni vir. Namakanje sega daleč v zgodovino, a vseskozi je ostajal problem poplav in občasnih suš, če so poplave zakasnile. V začetku 70. let prejšnjega stoletja zgrajen Asuanski jez je omogočil hrambo velikih količin vode (Nasserjevo jezero), ki jo lahko kontrolirano izkoriščajo za namakanje in proizvodnjo električne energije. Sam projekt je bil dostikrat obravnavan pristransko. Ker so ga Egipčani dokončali z rusko pomočjo, so zlasti na Zahodu poudarjali negativne posledice, ki jih bodo morali Egipčani v prihodnje resda še bolj upoštevati. Z zgodovinskega vidika je to eden najpomembnejših egipčanskih gospodarskih projektov, ki je omogočil izboljšano kmetovanje in s tem večjo pridelavo hrane, so pa tudi realne možnosti za namakanje povsem novih površin v sušnih območjih Zahodne ali Libijske puščave.

Ključne besede: Egipt, Nil, kmetijstvo, namakanje.

Egypt Cannot Do without Irrigation

Abstract

In Egypt agriculture holds above-average importance, both from the aspect of employment and of GDP. The fact is that there would be no agriculture if it were not for irrigation, which in turn would not be possible without the Nile, which is the only larger surface water source. Irrigation dates back far, yet throughout history there was the problem of floods and occasional droughts if the floods were late. The Aswan Dam built in the beginning of 1970s enabled the storage of large quantities of water (Lake Nasser), which can be exploited in a controlled manner for irrigation and generation of electricity. The project itself was often discussed one-sidedly. Because Egyptians had finished it with help from the Russians, the West above all others pointed out the negative consequences that Egyptians would have to take into consideration more seriously in the future. Historically speaking, this is one of the most important Egyptian economic projects, which has enabled improved farming and consequently greater food production; realistic possibilities do exist for the irrigation of brand new surfaces in the drought areas of the Western or Libyan Desert.

Key words: Egypt, Nile, agriculture, irrigation.

ki v večjem delu ne omogoča kmetijstva brez namakanja, ljudje pa so se naseljevali tam, kjer je to bilo možno, torej ob Nilu in v njegovi delti. Tako ima danes Egipt nesorazmerno gostoto poselitve, kjer na okrog 5,5 % države živi velika večina prebivalstva. Čeprav država meri več kot milijon km², je za kmetijstvo (ob namakanju) primernih le za okoli dve Sloveniji veliko območje. Tako je glavna skrb državne politike, da zagotovi za hitro naraščajoče prebivalstvo dovolj hrane (rast števila prebivalcev se zadnji desetletji zaradi načrtovanja družine in državnih ukrepov sicer zmanjšuje, a je še vedno hitro). Zato je močno tudi izseljevanje, zlasti v arabske države, težnja (nekdanje) politike pa je, da bi del prebivalcev naselili na puščavskih območjih, kjer bi z namakanjem uredili nove kmetijske površine. Od velikopoteznih načrtov nekdanjega predsednika H. Mubaraka je ostala večina ne do konca izpeljanih načrtov, a vidni so tudi konkretni učinki: nova infrastruktura, naselja in od povprečnih večje kmetije in kmetijska podjetja s sodobnim namakanjem.

Kmetijstvo Egipta

Kmetijstvo je bila osnovna in močno prevladujoča dejavnost že v starem Egiptu. Pravzaprav je malo upodobitev, da ni omenjano kmetijstvo (Slika 2).



Slika 2: ŽETEV IN SPRAVILO ŽITA V STAREM EGIPTU.

Slika iz Naktove grobnice (za časa 18. dinastije iz Teb oz. Tutmosiza IV. iz začetka 14. stol. pr. n. š.).

Vir: Wikipedia. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tomb_of_Nakht_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tomb_of_Nakht_(2).jpg).

V starem Egiptu so gojili zlasti ječmen, za kruh pa resasto pšenico. Pomembni pridelki so bili še druge žitarice, lan za vlakna in druge kulture. Kot zelenjavo so gojili por, česen, melone, buče, stročnice, solato, grozdje pa tako za sprotno porabo kot vino. Kmetijstvo je bilo zaradi drugačnega podnebja nekoliko manj suho kot danes, toda namakanje je bilo vseeno nujno. Kmetijstvo je bilo, poleg na oaze, omejeno na delto reke Nil in njegovo poplavno ravnico. Poplavno vodo so zadrževali z zidovi oz. nasipi, da je dodobra prepojila tla, nato pa so jo izpustili na nižja območja ali v drenažne jarke (Postel, Medmrežje 1). Vsakoletne poplave so zaradi nanosa rodovitnega mulja omogočale kmetovanje brez vmesne prahe, kar je bilo nujno pri drugih starih civilizacijah. Na ta način naj bi kmetovali na 800.000 ha zemljišč. Po l. 1500 pr. n. š. so začeli uporabljati vodo neposredno iz Nila, vendar jo je bilo potrebno dvigniti oziroma prečrpati na višja območja s t. i. šadufi, od koder je potem tekla na polja zaradi naravnega padca. S tem so povečali obdelovalna zemljišča za 10–15 %. Še za toliko so obdelovalna zemljišča povečali z uvedbo vodnega kolesa, kjer so vodo na višja območja prečrpavali z na kolo pritrjenimi vedri (sprva verjetno na človeški, kasneje na živalski pogon). Računajo, da je v času Rimljanov obseg obdelovalne zemlje v Egiptu znašal okrog milijona ha (Postel, Medmrežje 1).

Kmetijstvo danes

Egipt posveča danes posebno pozornost v enaki meri kot nekdaj. Toda najprej je potrebno omeniti izrazito majhne kmetije in to celo za slovenske razmere. Skoraj 80 % kmetij je manjših od 0,84 ha, kar 95 % pa jih je manjših od 2,1 ha. Večjih od 8,4 ha jih je le 0,92 % (FAO, Medmrežje 2).

Na kmetijskih zemljiščih pridelujejo največ krmne rastline (pogosto egipčansko deteljo), pšenico, koruzo, bombaž in zelenjavo (Preglednica 1). Večinoma gre za več pridelkov letno, v povprečju pa so l. 2007 dale kulture 1,83 pridelka letno². Glavni zimski kulturi sta pšenica in egipčanska detelja (kot vmesni posevek), v manjši meri pa še stročnice, ječmen in sladkorna pesa, glavne poletne kulture pa koruza, riž in bombaž. Leta 2002 je pridelek pšenice znašal 6,4 t/ha, koruze 8,1 t/ha, riža 9,4 t/ha, bombaža (vlakna) pa 2,6 t/ha.

Glavna skrb države je pridelava čim večjih količin hrane, saj prebivalstvo nesorazmerno hitro narašča. Egipt skuša doseči čim višji delež samooskrbe pri hrani, vendar mora za pokritje potreb precej hrane tudi uvažati. Kot problem se je pokazal tudi najem oz. nakup zemlje s strani tujih lastnikov, ki na novih površinah, kjer so uredili namakanje, pridelujejo hrano zlasti za izvoz in ne za domačo porabo.

| Kultura | Površina ³ (ha) | Pridelek (mio. t) |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| pšenica | 1.418.000 | 9.460.000 |
| koruza | 900.000 | 6.650.000 |
| riž | 700.000 | 6.750.000 |
| sirek | 141.200 | 749.000 |
| sladkorna pesa | 193.405 | 10.044.000 |
| sladkorni trs | 139.600 | 16.100.000 |
| bombažna vlakna ³ | | 115.000 |
| paradižnik ⁴ | 216.395 | 8.652.000 |
| krompir | 178.000 | 4.800.000 |
| pomaranče | 118.731 | 2.786.397 |
| grozdje | 66.262 | 1.378.815 |
| olive | 52.100 | 510.000 |
| jajčevci | 45.251 | 1.193.000 |
| dateljni | 42.500 | 1.470.000 |
| mandarine ⁴ | 42.060 | 885.365 |
| banane ⁴ | 25.073 | 1.129.777 |
| jabolka ⁴ | 21.145 | 541.239 |
| limone ⁴ | 13.769 | 300.527 |

Preglednica 1: PRIDELAVA POGLAVITNIH KMETIJSKIH PRIDELKOV V EGIPTU L. 2013.

Vir: FAO, medmrežje: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.

Pridelava pšenice je od leta 1986, ko so pridelali malo manj kot 2 milj. ton, stalno naraščala in danes znaša okrog 9 milj. ton. Podobno po letih se je povečevala tudi pridelava riža, ki je l. 2013 prvič preseгла 6 milj. ton. Koruza je poleg egipčanske detelje najbolj pomembna krmna rastlina. Veliko površin zaseda tudi riž, poleg naštetih pa tudi zelenjava, zlasti paradižnik in krompir.

Med živinorejo je najpomembnejša govedoreja (meso in mleko), vendar zahteva pridelavo krme na poljih, ki jih Egipt potrebuje za pridelavo prehranskih poljščin. Pomembno je tudi perutninarstvo, v puščavskih območjih pa tudi kozjereja in ovčereja.

3 Z upoštevanjem tudi večkratnega pridelka.

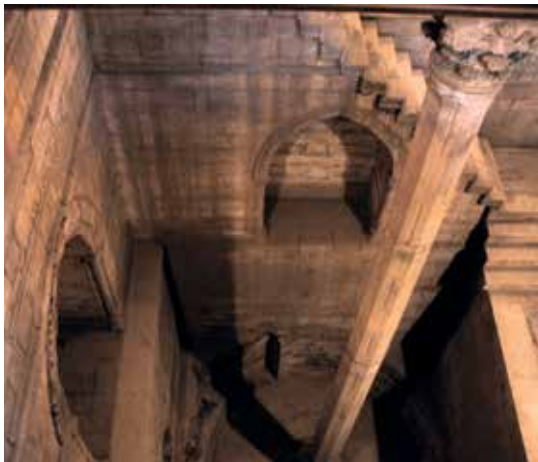
4 Ocena ali podatki za l. 2012.

2 Gre za t. i. pridelovalni intenzivnost, ki upošteva, da nekaterih površinah kmetje pridelajo določeno kmetijsko kulturo večkrat (npr. dve žetvi pšenice ali pa trikratni odkos detelje). Za leto 2007 FAO (medmrežje <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Egypt/Egypt.html>) navaja, da je imel Egipt 6.468.000 ha zasejanih površin, v resnici je imel pa le 3,5 milj. ha razpoložljivih zemljišč.

Egiptovske kmetije so majhne in to celo za slovenske razmere. Skoraj 80 % kmetij je manjših od 0,84 ha, kar 95 % pa jih je manjših od 2,1 ha. Večjih od 8,4 ha jih je le 0,92 %.

Nil

Malo je rek, ki so tako močno vplivale na civilizacijski razvoj kot ravno Nil.⁵ Staroegipčanska država je nastala na sušnem območju severovzhodne Afrike, kar brez reke ne bi bilo mogoče. Na podlagi vsakoletnih poplav, s katerimi je Nil nanašal tudi rodoviten mulj, so razvili velikopotezno kmetijstvo. Vzporedno s tem pa so v sušnem delu leta polja tudi načrtno namakali. Vsega tega brez sodelovanja ljudi v dobro organizirani družbi⁶ ne bi bilo.



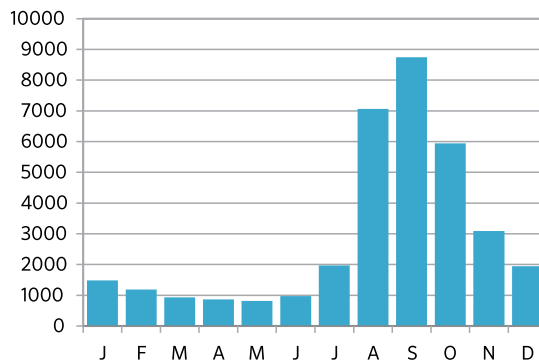
Slika 3: NILOMETER V KAIRU.

Ob Nilu jih je bilo po nekaterih podatkih okrog 20.
Foto: Ragab A. Hafiez.

Nil je z dolžino okrog 6800 km ena najdaljših rek na svetu, gotovo pa je najdaljša reka, ki teče v smeri od juga proti severu in pri tem prečka 35 stopinj geografske širine. Napaja se z dveh območij: jezerskega višavja (Burundi, Ruanda, Tanzanija, Kenija, Zaire in Uganda), kjer se reke stekajo v Viktorijino jezero in od koder teče **Beli Nil**, in iz jezera Tana v Etiopskem višavju, od koder teče **Modri Nil**. Povirna območja imajo več kot 1000 mm padavin, v severnem Sudanu pa se začnejo sušna območja, kjer znaša višina padavin okrog 20 mm na leto, v Egiptu pa jih je še manj. Površina porečja znaša 3,1 milj. km² (pribl. 10 % Afrike). Nekateri države, kot so Egipt, Sudan, Uganda in Burundi ležijo skoraj v celoti znotraj njegovega porečja. Dejstvo je, da Egipt z Nilom dobiva kar 97 % vodnih rezerv celotne države, Sudan pa 77 %.

Nil je z vodo bogata reka tudi, če upoštevamo, da v spodnjem toku teče preko puščavskih območij z nič padavinami in brez pritokov. V tej zvezi nas

najbolj zanima pretok vode pred Asuanom, kjer ima nizvodno Nil skoraj v celoti reguliran pretok. Pri Asuanu je reka najbolj vodnata septembra ali oktobra, najmanj pa v zimskih in spomladanskih mesecih. Letni pretok znaša pri Asuanu okrog 86 km³ na leto; so bila pa npr. v obdobju 1912–1970 nihanja med 45 in 110 km³ na leto. Pretok Nila znaša tako v povprečju med okrog 930 in 8700 m³/s (grafikon 1).



Grafikon 1: POVPREČNI PRETOK VODE V NILU PRI ASUANU V OBDOBJU 1871-1966 (obdobje pred zgraditvijo jezua; v m³/s).

Vir: medmrežje: http://www.sage.wisc.edu/riverdata/scripts/station_table.php?qual=32&filenum=1607.

Kontroliran pretok pod Asuanom pokaže tudi merilna postaja El Ekhase (Al Ikhsas?), približno 50 km južno od Kaira. Tam so bili povprečni mesečni pretoki v obdobju 1973–1984 med 1035 in 1742 m³/s (Medmrežje 3).

Pomen Nila

Vodo iz Nila so si skušale razdeliti oz. prilasti zainteresirane države že v kolonialnih časih konec 19. stoletja. Toda gotovo je najpomembnejši sporazum iz leta 1959, s katerim sta si Egipt in Sudan razdelila vodo iz Nila tako, da je Egiptu pripadlo 55,5 km³ letnega pretoka vode, Sudanu pa 18,5 km³. Upoštevali so merjeni pretok pri Asuanu v predhodnih desetletjih in odbitek 10 km³ vode zaradi izhlapevanja. Sporazum je že predvideval izgradnjo Asuanskega jezua. Zaradi vse večjih potreb po vodi iz Nila tudi v drugih državah, ki z ozemljem segajo v porečje Nila, so v naslednjih letih nastajala številna nasprotja in zahteve po novi delitvi oz. sporazumu. Iz tega je leta 1999 nastala Pobuda porečja Nila, *Nile Basin Initiative*, ki vključuje Egipt, Sudan, Etiopijo, Ugando, Kenijo, Tanzanijo, Burundi, Ruando in DR Kongo, Eritreja pa je opazovalec. Gre za idejo sodelovanja vključenih držav pri rabi vode in trajnostnega razvoja na podlagi delitve socio-ekonomskih koristi rabe porečja reke Nil. Zapletena opredelitev nam daje vseeno slutiti,

Nil je z dolžino okrog 6800 km ena najdaljših rek na svetu, gotovo pa je najdaljša reka, ki teče v smeri od juga proti severu in pri tem prečka 35 stopinj geografske širine.

⁵ Večina učbenikov poudarja, in to upravičeno, da so prve civilizacije nastajale prav ob velikih rekah, npr. v Mezopotamiji in ob Indu.

⁶ Gotovo na začetku ni bilo organiziranega kmetovanja in namakanja; toda že iz okrog leta 3100 pr. n. je upodobitev kralja Škorpiona, z orodjem za kopanje jarkov (Sandra Pastel: *Egypt's Nile Valley Basin Irrigation*, dostopno na: <http://www.waterhistory.org/histories/nile/t1.html#photo1>, ki citira starejše ugotovitve ameriških znanstvenikov).

da je v ospredju le voda. Projekt financirajo omenjene države, Svetovna in Afriška banka ter *Global Environment Facility*. Maja 2010 so Etiopija, Ruanda, Tanzanija in Uganda podpisale nov sporazum o delitvi vode iz Nila, čeprav sta temu Egipt in Sudan močno nasprotovala, kar kaže na to, da problem izkoriščanja vode in dolgoročnejši dogovor glede tega ostajata še naprej⁷.

Pogosto slišimo, da je Egipt dar Nila, a dejstvo je, da je v Egiptu le nekaj več kot polovica potencialnih zemljišč, ki bi jih lahko namakali iz Nila, če upoštevamo njegov celoten tok. Svetovna organizacija za kmetijstvo in prehrano, *FAO*, namreč ugotavlja, da je v porečju Nila možno namakati okrog 8.000.000 ha površin in da je teh (potencialnih) površin v Egiptu 4.420.000 ha. Od tega že sedaj Egipt namaka 3.078.000 ha površin, torej bi bilo možno dodatno namakati še 1.342.000 ha zemljišč. Za to bi potrebovali po izračunih FAO letno 17,4 km³ vode (ali 17,4 milijarde m³ vode, če predpostavljamo, da je letna potreba po vodi 13.000 m³ vode/ha/l.⁸) (Medmrežje 4). Torej, Egipt je dar Nila, potencialno pa bi lahko bila dar še katera druga država (npr. Etiopija in Sudan), kjer je prav tako že urejeno ali še možno namakanje iz Nila.

Namakanje kot ključna značilnost egipčanskega kmetijstva

Glavni vir vode za namakanje je seveda Nil, vendar se delež površin, ki jih namakajo z različnimi viri vendarle nekoliko spreminjajo, v grobem pa ostaja razmerje, kot je zapisano v Preglednici 2. Po zgraditvi Asuanskega jezua in napolnitvi Nasserjevega jezera so bili vzpostavljeni pogoji za velikopotezno širitev namakanja. Poleg že obstoječih namakanih površin, naj bi začeli dodatno namakati 728.000 ha zemljišč v okolici Nila, poleg tega pa še 295.400 ha neposredno ob sami strugi oz. neposredno ob koritu reke (Medmrežje 5). *Enciklopedija Britannica* (Medmrežje 6) omenja, da so do leta 1975 s to vodo dejansko namakali več kot 400.000 ha ob Nilu, iz nekdanje struge oz. rečnega bazena pa so pridobili še 284.000 ha kmetijskih površin, ki jih namakajo stalno (permanentno). Opozarja pa isti vir na to, da so ne dosti manj površin v tem času pa pozidali za naselja in prometnice. Zato si je egipčanska

vlada zamislila velikopotezni načrt gradnje novih naselij in namakanja zemljišč v puščavi. Tako so leta 1997 začeli izvajati velikopotezni načrt **Nova dolina, New Valley**. Z namakanjem naj bi v območju Zahodne (Libijske) puščave pridobili več kot 200.000 ha kmetijskih zemljišč, vodo pa črpali iz Nasserjevega jezera. Večja gradbena dela so opravili do leta 2003. Večina virov piše o tem, da so projekt uresničili le v manjši meri (okrog 10 %), sedanja oblast oz. predsednik Abdel Fattah Al-Sisi pa ga naj bi dodobra revidiral (mdr. naj bi polovico zemljišč oz. po en aker dobili diplomanti, denar pa naj bi bil po navedbi Wikipedije (Medmrežje 7) iz sklada *Long Live Egypt Fund* egipčanske Osrednje banke). Podobne projekte so začeli izvajati tudi v Zahodni delti in na Sinaju. O velikopoteznem načrtu Velike doline pišemo podrobneje še v nadaljevanju.

Egipt naj bi imel 4,8 milj. ha za kmetijstvo pogojno primernih tal⁹. FAO navaja, da je razpoložljivih površin skupno 3,649 milj. ha ali 36.649 km² (Medmrežje 8). Razpoložljivo kmetijsko zemljo po območjih navajamo v Preglednici 2.

| Območje | Površina (ha) |
|---------------|------------------|
| Zgornji Egipt | 474.600 |
| Srednji Egipt | 966.000 |
| Vzhodna delta | 504.000 |
| Zahodna delta | 738.360 |
| Srednja delta | 966.000 |
| Skupaj | 3.648.960 |

Preglednica 2: KMETIJSKA ZEMLJIŠČA V EGIPTU PO OBMOČJIH.

Vir: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Egypt/Egypt.html#soils>.

Glede na podatke iz Preglednice 2 je potem še okrog 800.000 ha za kmetijstvo drugih (pogojno uporabnih) zemljišč. Za primerjavo: Natek (2006) navaja, da ima Egipt 2,82 milj. ha njiv in 466.000 ha trajnih nasadov, torej skupno 3,288 milj ha za obdelovanje najbolj primernih zemljišč.

Veliko večino kmetijskih zemljišč (po podatkih 96 do 99,8 %) je potrebno namakati, če pa prištejemo še potencialne kmetijske površine, ki naj bi jih namakali v prihodnje, je potreba po vodi res velika in se zaradi dodatnih potreb še povečuje. Edina rezerva se kaže v boljši izkoriščenosti namakalnih sistemov, prečiščevanju odpadnih voda in (ponovni) uporabi drenažne vode (Preglednica 3).

7 To kažejo tudi nekateri projekti, kjer se opisana nasprotja kažejo tudi navzven. Tako Egiptu ni »všeč« gradnja jezua *Grand Ethiopian Renaissance Dam* na Modrem Nilu v Etiopiji, prav tako pa ni bil nikoli dokončan prekop Jonglei v južnem Sudanu, ki bi bil nekakšen obvod, da voda iz Belega Nila (Bahr ej Jebel) ne bi tekla skozi močvirje Sudd, od koder je veliko izhlapi. Na ta način bi bilo za Sudan in Egipt dodatno razpoložljivih 3,5 do 4,8 km³ vode.

8 M. Pintar (2014, 19) piše, da v Sloveniji znaša norma namakanja 2.500 m³/ha/l.

9 Koliko je v Egiptu dejansko kmetijskih zemljišč v uporabi in koliko od tega jih namakajo, ni enotnih podatkov, niti pri enem in istem viru (npr. FAO).

Vodo iz Nila so si skušale razdeliti oz. prilasti zainteresirane države že v kolonialnih časih konec 19. stoletja. Toda gotovo je najpomembnejši sporazum iz leta 1959, s katerim sta si Egipt in Sudan razdelila vodo iz Nila tako, da je Egiptu pripadlo 55,5 km³ letnega pretoka vode, Sudanu pa 18,5 km³.

Egipt mora večino svojih kmetijskih zemljišč namakati. Potreba po vodi se bo v prihodnosti še povečala, saj država načrtuje širjenje kmetijskih zemljišč v puščavska območja (npr. projekt Nova dolina), večja potreba po vodi pa bo tudi zaradi hitro naraščajočega števila prebivalstva.

| (km ³ /leto) | 1993 | 2000 |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Razpoložljivost vode: | | |
| površinska voda | 56,0 | 58,0 |
| talna voda doline in delte | 2,3 | 4,8 |
| drenažna voda | 4,0 | 6,5 |
| prečiščena voda | 0,2 | 1,2 |
| izboljšana raba vode | 0,0 | 1,0 |
| Razpoložljivost vode skupaj | 62,5 | 71,5 |
| Potrebe po vodi: | | |
| namakanje | 47,4 | 57,4 |
| občine | 3,1 | 3,1 |
| industrija | 4,6 | 6,1 |
| plovba | 1,8 | 0,3 |
| Potrebe po vodi skupaj | 56,9 | 66,9 |
| Presežek | 5,6 | 4,6 |

Preglednica 3: RAZPOLOŽLJIVA IN PORABLJENA VODA.

Vir: <http://www.fao.org/docrep/w4347E/w4347e0k.htm>.

Omenili smo že, da znaša obseg za namakanje primernih (potencialnih) površin 4.420.000 ha, od tega naj bi v letu 2002 namakali 3.422.178 ha površin; večino ali 85 % v dolini Nila in delti (Medmrežje 9). Padavine kot vir vode omogočajo kmetovanje na 133.500 ha, vendar prej navedeni vir ne govori o tem, ali je tudi tam potrebno še dodatno namakanje. Glede namakanja je



Slika 4: NAMAKANJE V AL OWAINATU V LIBIJSKI PUŠČAVI.

Poleg načrta Nova dolina je to podoben velikopotezni načrt za namakanje zemljišč v puščavskem jugozahodu Egipta. Do leta 2003 so za kmetijsko rabo usposobili 4.200 ha zemljišč, po drugih podatkih pa do leta 2009 že 10.800 ha (http://en.wikipedia.org/wiki/Sharq_Al-Owainat). Načrt predvideva še nekajkratno povečanje kmetijskih površin – celo do 96.000 ha do l. 2017, kar še zlasti po padcu predsednika Mubaraka ne bo izvedljivo. Vodo črpajo iz podzemnega nubijskega vodonosnika.

Foto: Ragab A. Hafiez.

potrebno poudariti, da je tehnologija namakanja relativno zastarela in pomeni precejšno neracionalno rabo vode. Največ površin namreč namakajo površinsko z odprtimi kanali in prostim raztekanjem vode (Preglednica 4). Površinsko namakanje je značilno za kmetijske površine na najnižjih terasah reke Nil, za nove površine na višje ležečih zemljiščih pa zlasti škropljenje in kapljično namakanje, kar je tudi bolj primerno zaradi tamkajšnjih peščenih tal. Za namakanje so zgradili obsežen sistem kanalov in rečnih zapornic, ki je naveden tudi v Wikipediji (Medmrežje 9), a tu navajamo pristnejši vir (Medmrežje 10).

| Vrsta namakanja: | Površina (ha) | Delež (%) |
|-----------------------|------------------|--------------|
| površinsko namakanje | 3.028.853 | 88,5 |
| škropljenje | 171.910 | 5,0 |
| omejeno namakanje | 221.415 | 6,5 |
| Skupaj | 3.422.178 | 100,0 |
| Vir vode: | | |
| površinska voda (Nil) | 2.843.475 | 83,1 |
| talna voda | 361.176 | 10,5 |
| mešani vir | 217.527 | 6,4 |
| Skupaj | 3.422.178 | 100,0 |

Preglednica 4: VRSTE IN VIRI NAMAKANJA V EGIPTU.

Vir: *The Encyclopedia Of Earth*, <http://www.eoearth.org/view/article/156938/>.

Ob prebiranju teh podatkov se bralcu zdi, da so se po zgraditvi jezov močno povečale namakalne in kmetijske površine nasploh. Podatki za obdobje od zgraditve jezov do sredine 90. let prejšnjega stoletja tega ne potrjujejo, res pa je bil do danes narejen korak naprej. Gre tudi za dejstvo, da so polja namakali tudi pred zgraditvijo jezov, po drugi strani pa so veliko nekdanjih kmetijskih površin pozidali ali namenili drugi rabi. Primerjava med letoma 1960 in 1995 je razvidna iz Preglednice 5, kjer pa niso navedene vse kmetijske kulture.

| | 1960 | 1995 |
|---------------|--------------|--------------|
| pšenica | 1,387 | 1,829 |
| koruza | 1,727 | 1,906 |
| proso | 0,469 | 0,346 |
| riž | 0,799 | 1,276 |
| bombaž | 1,751 | 0,884 |
| sladkorni trs | 0,122 | 0,274 |
| skupaj | 6,255 | 6,515 |

Preglednica 5: POVRŠINE (MIL. FEDANOV), ZASEJANE S POGLAVITNIMI KMETIJSKIMI KULTURAMI.

Vir: medmrežje: <https://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/aswanwp.pdf>.

Kmetijske kulture potrebujejo za uspevanje različno količino vode in v Egiptu jo dobijo veliko večino z namakanjem. Tako naj bolj kot zanimivost navedemo, da potrebujejo manj vode zimske poljščine (posledica zlasti hladnejšega vremena), je pa to odvisno tudi od vrste kulture. Tako za rast največ vode potrebuje riž, ki je poletna kultura (okrog 4.700 m³/fedan), sledijo bombaž (3.000 m³/fedan), koruza, visoka egipčanska detelja (po okrog 2.500 m³/fedan), najmanj pa npr. zimske stročnice in zelenjava (1.500 m³/fedan), še manj pa nizka egipčanska detelja (900 m³/fedan), seveda če je posejana pozimi (vir kot za Preglednico 5).

Poleg namakanju so v zadnjih štirih desetletjih veliko pozornost posveča tudi **dreniranju** odvečne vode, da bi preprečili preveliko zvišanje gladine talne vode in zasoljevanje. Drenažni sistem tvorijo odprti kanali, podzemna drenaža in črpalne postaje. Leta 2003 so odvodnjavali 3 milijone ha kmetijskih zemljišč, od tega 2,2 milijona s podzemno drenažo. To vodo odvajajo nazaj v Nil ali pa v glavne namakalne kanale v zgornjem Egiptu in južni Delti. Drenirana voda v Delti pa se črpa v Severna jezera ali Sredozemsko morje (Medmrežje 11). Z vsemi ukrepi so zmanjšali problem slanosti tal z 1,2 milj. ha leta 1972 na okrog 250.000 ha v sedanosti oz. l. 2010.

Nasserjevo zaježitveno jezero

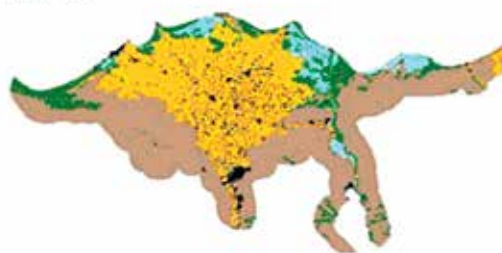
Kot smo že omenili, je bil glavni problem Egipčanov poplavljanje Nila. V starejši zgodovini poplave niti niso toliko motile, z naraščanjem poselitve, širitvijo industrije in infrastrukture pa je ukrotitev poplav postala glavna prednostna naloga že v času angleške nadvlade (po l. 1882).

Na reki Nil so **prvi jez** pri Asuanu zgradili že leta 1902 in ga potem še dvakrat (1912 in 1933) povišali. Ta je zadržal le del visokih jesenskih voda, saj je bila prostornina akumulacijskega bazena okrog 5 milijard m³ (ali 5 km³!). Nekaj časa so razmišljali tudi o gradnji jezov v Etiopiji ali Sudanu, kjer je izhlapevanje vode manjše, toda po Nasserjevem prihodu na oblast je bila dokončno sprejeta odločitev o zgraditvi akumulacije v Egiptu. Do leta 1971 so 8 km gorvodno od prvotnega jezov zgradili nov jez, ki se uradno imenuje Asuanski visoki jez. Zaježitev ima prostornino okrog 160 km³, kar pomeni, da lahko zadrži ves jesenski višek vode, ki priteče po Nilu.

Jez je tudi **hidroelektrarna**.¹⁰ Vgrajenih je 12 generatorjev s po 175 MW moči, kar znese

skupno 2,1 GW moči. Elektrarna je ob zgraditvi proizvedla več kot polovico vse električne energije v državi, nato pa se je v 90. letih njen delež močno zmanjšal in danes znaša le še 11–15 % (različni viri). To je posledica povečanih potreb po elektriki oz. zgraditvi novih elektrarn (največ na plin, so pa še na nafto, veter, nekaj malega pa tudi na sončno energijo). Skupno vgrajena moč elektrarn je l. 2006 znašala okrog 18 GW (Medmrežje 12), vendar se potrebe hitro povečujejo. Tudi ti podatki kažejo, da danes največji pomen zaježitve ni več v proizvodnji električne energije, ampak hrambi vode za namakanje.

1972



2000



Slika 5: OBMOČJE NILOVE DELTE MED LETOMA 1972 IN 2000 (rumeno = kmetijske površine, črno = območja urbanizacije, zeleno = območje zmanjšanja naravnega rastlinstva).

Vir: FAO, Global Land Cover Network, http://www.glcn.org/activities/deltas_nile_en.jsp (14. 1. 2015).

Posledice zgraditve akumulacijskega jezera in namakanja

O posledicah zgraditve Asuanskega jezov je bilo veliko napisanega. Mnogo od tega je prišlo tudi v šolske učbenike in to ne v povsem pravi luči. Med redkimi viri, ki sintezno in s pogledom na zgodovinsko-politične okoliščin vrednotijo ta projekt je tudi kratka Biswasova razprava (Biswas, medmrežje). Bralcem jo priporočamo v branje, smo pa se nanjo oprli tudi pri zapisu nekaterih ključnih posledic. Posledice smo razvrstili v dve skupini; na negativne in pozitivne in jih prikazujemo v naslednjih alinejah.

Tako imenovani prvi Asuanski jez so na Nilu zgradili leta 1902 in ga v letih 1912 in 1933 povišali. Leta 1971 je bila dokončana gradnja drugega ali Asuanskega visokega jezov. Jez služi za vodno akumulacijo in hidroelektrarno.

¹⁰ Kakor se da razbrati s slik, so vsi jezovi, ki so namenjeni namakanju, za hidroelektrarno. To pomeni, da gre skozi HE tudi vsa akumulirana voda in poganja turbine. Razlika je le v vodi, ki je v namakalne sisteme napeljana iz samega jezov (npr. v *Novo dolino*).

Še danes niso ponehale polemike o pozitivnih in negativnih posledicah zgraditve jezua. Zlasti na zahodu so ocenjevali jez z več slabimi stranmi, egipčanska politika in država pa je zagovarjala pozitivne učinke.

Pozitivne posledice:

- Namakanje. S tem so preprečili oz. ublažili sušo v l. 1972–73 in 1983–84. Povečale so se kmetijske površine tako zaradi namakanja kot tudi neposredno ob reki, kjer je bilo nekdanje ob visokih vodah poplavljenno.
- Preprečevanje poplav. Nil ima največji pretok septembra in oktobra, poplave pa so bile v večjem ali manjšem obsegu vsakoletni pojav.
- Električna. Ko je bil jez zgrajen, je prispeval $\frac{1}{2}$ vse električne energije, leta 1990 23,5 %, danes pa okrog 15 %. Po zaslugi jezua so mnoge kmetije dobile elektriko.
- Turizem in rekreacija. Po reki vozijo manjše turistične ladje in čolni, ni pa v reki in jezeru zaradi krokodilov možno kovanje.
- Ribolov na jezeru. Leta 1982 so v jezeru ulovili 32.000 ton, a se ulov med leti precej spreminja. Natek (2006) navaja, da Egipt ulovi 500.000 ton (!) sladkovodnih rib.
- Plovba po Nilu je možna celo leto. Kljub namakanju je pretok vode po strugi dovolj velik, severno od Kaira pa tudi po rokavih.

Negativne posledice:

- Povečana erozija za jezom. Predvidevali so, da se bo rečno dno poglobilo med 3 in 8,5 m, dejansko se je za 15 % nižje ocene.
- Izguba rodovitnega mulja. Pred izgradnjo jezua je Nil ob poplavih odložil med 9 in 12 milijonov ton mulja; to danes lahko nadomestijo z okrog 13.000 tonami apnenno-nitratnega gnojila. Dejanska poraba NPK-gnojil je okrog milijona ton.
- Povečala se je obalna erozija. Pred izgraditvijo jezua je Nil v Sredozemsko morje odložil okrog 124 milijonov m³ gradiva, danes pa le okrog 2 % te mase. Erozija se povečuje tudi zaradi dvigovanja morske gladine (White, 1999). Wikipedija (Medmrežje 13) s sklicevanjem na organizacijo *Ecoword* (Medmrežje 14) navaja, da letno izgine 50 km² kopnega. Nekatere objekte ob obali že ogroža napredovanje morja. Najbolj vidno je napredovanje morja pri izlivu nilovih rokavov Rosetta in Damietta v Sredozemsko morje, pa tudi pri izpostavljeni obali severno-vzhodno od kraja Baltim. Erozija mdr. zmanjšuje tudi območje brakičnih voda, ki je pomembno ribolovno območje.
- Povečala sta se slanost in zamočvirjenost tal zaradi neracionalne rabe vode; to so omilili z ureditvijo drenaž na 2.000.000 ha površin, vzporedno s tem pa naj bi povečali pridelek za 15–30 %.

- Zmanjšanje ulova rib v Sredozemlju in nizvodno od jezua in v brakičnih vodah. Razprave na to temo so bile številne in burne, a vzroki niso povsem pojasnjeni in le deloma se to pripisuje manjšemu vnosu hranil iz Nila.
- Šistosomioza. Prenašalec je sladkovodni polž, ki se je razširil na rastlinstvu Nasserjevega jezera. Nekateri menijo, da je to bolj posledica obnašanja in higienskih razmer¹¹ kot pa posledica namakanja oz. uporaba okužene vode.
- Zamuljenje akumulacijskega jezera, zaradi česar se zmanjšuje koristna prostornina jezera. Letno Nil v jezero odloži 134 milijonov m³ gradiva. Grobe ocene kažejo, da bi se koristna prostornina zapolnila v 300 do 500 letih.
- Povečana kemizacija kmetijstva pomeni večje onesnaževanje okolja, zlasti voda. Po zgraditvi jezua so povečali kmetijske površine, a se je hkrati bistveno bolj povečala poraba mineralnih gnojil – N, P₂O₅ in K₂O gnojil za okrog 3-krat in je l. 1998/99 znašala več kot milijon ton (Medmrežje 15).
- Zaradi jezera se je moralo preseliti 90.000 ljudi, od tega tudi precej v Sudanu (Medmrežje 16).
- Poplavljanje arheoloških spomenikov. Nekatere spomenike (npr. sfinge v templju Wadi es-Sebua, ki so jih l. 1964 prestavili na višji teren) so rešili, drugi pa so pod vodo, kar je nepopravljiva škoda. Najbolj znan je primer premestitve v skale vklesanega kompleksa Abu Simbel med letoma 1963 in 1968 (iz časa Ramzesa II. in žene Nefertari; opomnik na bitko pri Kadešu).
- Izhlapljanje vode iz akumulacijskega jezera znaša med 10 in 16 km³ vode na leto, kar je velika izguba vode oz. po besedah M. Shaltout (1997) »narodni problem«.
- V Delto se usedajo težke kovine (Medmrežje 17), ki so se prej izpirale v Sredozemsko morje.

Bolj kot ne smo navedli dejstva, bralec pa naj ob kritičnem odnosu do navedb in virov premisli, kakšno težo naj da posameznemu dejavniku, nikakor pa naj ne bo merilo njihovo število (navedli smo več negativnih posledic). Poleg tega pa je nekaj posledic, za katere še ne moremo reči, ali so pozitivne ali negativne. Problem težkih kovin je bil negativen že pred zgraditvijo jezua, po zgraditvi se je spremenilo le mesto njihove sedimentacije. Omenjali nismo tudi spremenjenega (lokalnega) podnebja. V bližini jezera se povečala vlažnost, znižale pa so se zlasti maksimalne temperature (Medmrežje 18), kar je na videz ugodno.

¹¹ Zlasti se lahko prenaša oz. se lahko ljudje okužijo, če delajo na poljih, ki se namakajo z okuženo vodo, brez obuv. Na nekaterih območjih je okuženost s to boleznijo od 20–100 %, jo pa zadnja leta oz. desetletja uspevajo nadzorovati.



Načrt Nova dolina ali načrt Toška (Toshka)

Gre za velikopotezen načrt pridobivanja novih kmetijskih oz. obdelovalnih površin in gradnje naselij v Zahodni ali Libijski puščavi (upravna enota Nova dolina). Glede na izgradnjo velikanskega Nasserjevega akumulacijskega jezera so se pokazale bolj ali manj realne možnosti za namakanje precej oddaljenih zemljišč v Zahodni (Libijski) puščavi. Verjamemo lahko, da je šlo v času nekdanjega predsednika Mubaraku tudi za politično parolo in propagando, dejstvo pa je, da Egipt v resnici potrebuje nova obdelovalna zemljišča za pridelavo hrane pa tudi nova delovna mesta (po nekaterih podatkih vsaj 700.000 vsako leto).

Dejstvo je, da je prebivalstvo izredno zgoščeno ob Nilu in njegovi delti, tam pa je tudi velika večina kmetijskih zemljišč (v Egiptu je le okrog 3–4 % od vse površine za kmetijstvo primernih površin). Ni potrebno posebej izpostavljati, da se del teh površin tudi pozida in tako nepovratno izgubi kmetijsko funkcijo. Tako naj bi v Zahodni puščavi pridobili skupno kar 570.000 ha novih kmetijskih zemljišč, do leta 2017 pa naselili 3 milj. ljudi.

Eden od problemov, ki otežujejo namakanje, je tudi slanost tal. Obstaja velika nevarnost, da bi se z namakanjem ta sol pomešala s sladko talno vodo, ki je glavni vir pitne vode. Drug problem pa je, da je prst precej glinena, kar otežuje premikanje koles krožnih namakalnih naprav, ali pa se ta preveč pogreznejo v tla (Medmrežje 19).

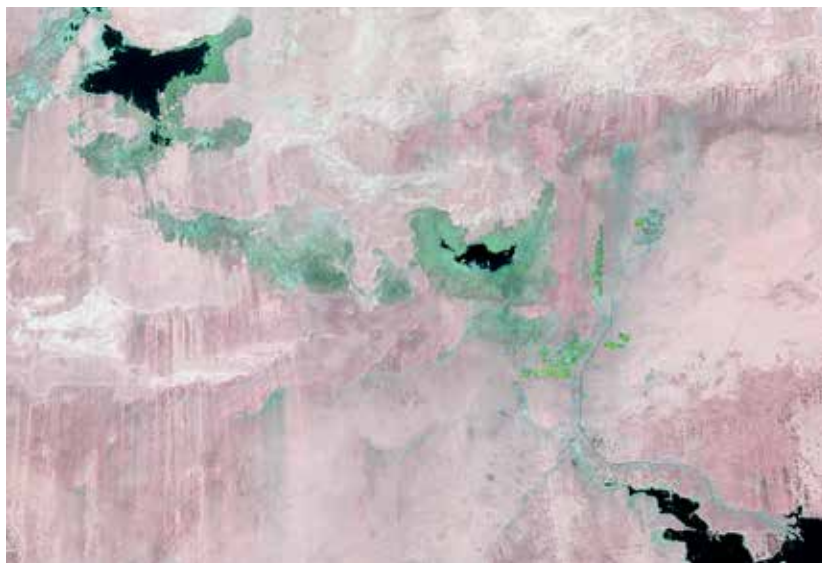
Ključna za namakanje polj v Zahodni puščavi je **črpalna postaja Mubarak** na obrežju Nasserjevega jezera. Zgrajena je bila l. 2003 in je stala takratnih 436 milj. \$. Gre za okrog 140 m dolgo konstrukcijo s 24 navpičnimi črpalkami v dveh vrstah. Od tega jih 21 deluje neprekinjeno, tri pa so v rezervi. Zmogljivost črpalk naj bi bila 25 milj. m³/dan ali okrog milijon m³ vode na uro (Medmrežje 20) – če preračunamo: to znaša okrog 300 m³ vode/sekundo. V času obratovanja so v povprečju prečrpale po 14 milj. m³ vode na dan, kar omogoča namakanje nad 200.000 ha kmetijskih površin (Medmrežje 21), čeprav so do leta 2012 za namakanje uredili le 21.000 ha površin ali 10 % načrtovanega (Medmrežje

Slika 6: ČRPALNA POSTAJA MUBARAK.

Vir: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Mubarak_Pumping_Station_panorama.jpg.

22). Od črpalne postaje vodi naprej v puščavo 50 km dolg in zgoraj okrog 43 m širok kanal, ki se naj bi nato razvejal na dva in nato na štiri kanale (satelitski posnetki kažejo le enega, ki je v uporabi!). Če bi namakali načrtovanih 540.000 fedanov (egipčanska mera za površino zemljišča, 0,42 ha), bi letno porabili 5,5 km³ ali 10 % razpoložljive vode iz Nasserjevega jezera. Mogočna črpalna postaja pa bi v tem primeru porabila tudi okrog 10 % elektrike, pridobljene v Asuanski hidroelektrarni (poraba elektrike na postaji je odvisna od gladine vode v jezeru in glede na letni čas, saj so potrebe po vodi različne).

Naj omenimo še zadnjo možnost, kako so si v Egiptu zamislili varovanje pred največjimi poplavami Nila. Leta 1978 so iz jezera zgradili prelivni kanal po vadiju v dolino Toška in to kot preventivo ob izjemnem naraščanju gladine vode v Nasserjevem jezeru. Takšno stanje se je zgodilo ob obilnih padavinah v Etiopskem višavju leta 1998, ko je gladina jezera septembra dosegla maksimum 183 m n. m. v. Septembra in oktobra je na dan po prelivnem kanalu steklo med 32



Slika 7: JEZERA TOŠKA AVGUSTA 2013.

Zelena barva označuje njihov največji obseg.

Vir: U. S. Geological Survey, medmrežje <http://earthshots.usgs.gov/earthshots/node/62#d-image-2>.

Velikopotezni načrt Velika dolina v zahodni puščavi še vedno ni zaživel.

in 98 milijoni m³ vode (370 do 1130 m³/s), kar je primerljivo s pretokom srednje velike reke. Največji obseg so jezera dosegla avgusta 2001. V Zahodni puščavi so se tako pojavila jezera, a so prav tako hitro tudi izginila. Gladina je ostala dokaj nespremenjena do avgusta 2013, saj je izhlapevanje nadomeščal pritek iz Nasserjevega jezera. Ko pa se je znižala gladina Nasserjevega jezera, se je ustavil tudi dotok vode, gladina oz. površina jezer pa se je začela zmanjševati (Slika 7).

Zaključek

Da je v Egiptu kmetijstvo nadpovprečno pomembno (28 % delovne sile, 13 % BDP-ja), ni dvoma. Dejstvo je tudi, da kmetijstva ne bi bilo brez namakanja, tega pa ne brez Nila, ki je edini površinski vodni vir v državi, če odmislimo skromno količino padavin. Namakanje sega daleč v zgodovino, a vseskozi je ostajal problem poplav in občasnih suš, če so poplave zakasnile. V začetku 70. let prejšnjega stoletja zgrajen Asuanski jez je omogočil hrambo velikih količin vode, ki jo lahko kontrolirano izkoriščajo za namakanje in proizvodnjo električne energije. Sam projekt je bil dostikrat obravnavan pristransko, saj je nastal v spremenjenih političnih okoliščinah in interesih velesil, poleg tega pa mnogi vidijo bodisi pozitivne bodisi negativne učinke oziroma posledice. Gotovo je tudi, da je z zgodovinskega vidika to eden najpomembnejših egipčanskih gospodarskih projektov, saj daje možnosti za izboljšano kmetovanje, kar se tiče namakanja, tako v dolini Nila kot delti, ne zanemarljive pa so tudi možnosti za namakanje novih kmetijskih površin v puščavskih območjih, tudi če odmislimo nekdanj (prikrite) domače-politične interese. Tudi negativnih posledic ni malo, a realno gledano, je več pozitivnih učinkov. Obravnavana problematika je lahko tudi primerna šolska vsebina.

Viri in literatura:

1. Biswas, A., K.: *Aswan dam Revisited. The benefits of a Much-Maligned Dam*. Medmrežje: http://www.icid.org/aswan_paper.pdf.
2. Medmrežje 1: Postel, S: *Egypt's Nile Valley Basin Irrigation*. Medmrežje: <http://www.waterhistory.org/histories/nile/t1.html#FTN.AEN30>.
3. Medmrežje 2: FAO: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Egypt/Egypt.html>.
4. Medmrežje 3: <http://www.grdc.sr.unh.edu/html/Polygons/P1362100.html>.
5. (2010). Water profile of Egypt. Dostopno na: <http://www.eoearth.org/view/article/156938>.
6. Medmrežje 4: <http://www.fao.org/docrep/w4347E/w4347e0k.htm>.

7. Medmrežje 5: <http://www.infoplease.com/encyclopedia/world/nile-irrigation-along-nile.html>.
8. Medmrežje 6: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/180382/Egypt/43479/Agriculture-and-fishing>.
9. Medmrežje 7: http://en.wikipedia.org/wiki/New_Valley_Project#.
10. Medmrežje 8: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Egypt/Egypt.html#soils>.
11. Medmrežje 9: http://en.wikipedia.org/wiki/Aswan_Dam.
12. Medmrežje 10: Impact of the Irrigation Improvement Project, Egypt, <http://www.waterlog.info/pdf/irrimpr.pdf>.
13. Medmrežje 11: *The Encyclopedia Of Earth*, <http://www.eoearth.org/view/article/156938/>.
14. Medmrežje 12: http://www.utexas.edu/cola/orgs/hemispheres/_files/pdf/geography/aswan_high_dam.pdf.
15. Medmrežje 13: http://en.wikipedia.org/wiki/Nile_Delta#.
16. Medmrežje 14: <http://www.ecoworld.com/global-warming/global-warming-egypt.html>.
17. Medmrežje 15: <http://www.fao.org/docrep/008/y5863e/y5863e0a.htm>.
18. Medmrežje 16: Michigan University: Human Impacts on the Nile River, http://sitemaker.umich.edu/sec004_gp5/the_aswan_dam_disadvantages.
19. Medmrežje 17: Medmrežje 18: http://www.iwtc.info/2001_pdf/05-2.pdf.
20. Medmrežje 18: <http://www.conference.ifas.ufl.edu/emecs9/Presentations/Monday/Salon%207-8/pm/Session%203/1305%20AlaaSalem.pdf>.
21. Medmrežje 19: http://en.wikipedia.org/wiki/New_Valley_Project#.
22. Medmrežje 20: <http://www.icat.com.eg/om.html>.
23. Medmrežje 21: <http://www.water-technology.net/projects/mubarak/>.
24. Medmrežje 22: <http://www.thenational.ae/news/world/middle-east/egypts-new-nile-valley-grand-plan-gone-bad#page1>.
25. Natek, K., Natek, M. (2006). *Države sveta. Narava, prebivalstvo, državna ureditev, zgodovina, gospodarstvo, znamenitosti*. Ljubljana: Mladinska knjiga, Založba.
26. Pintar, M. (2014). *Nekateri vidiki namakanja kmetijskih zemljišč v Sloveniji*. Geografija v šoli, 1/2014. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
27. Shaltout, M. (1997). *Estimating the evaporation over Nasser Lake in the upper Egypt from Meteosat observations. Advances in Space Research*, 19, str. 515-518. Cit. po: Michigan University: *Human Impacts on the Nile River*. Medmrežje http://sitemaker.umich.edu/sec004_gp5/the_aswan_dam_disadvantages.
28. White, K., El Asmar, H. M. (1999). *Monitoring changing position of coastlines using Thematic - Mapper imagery, an example from the Nile Delta*. *Geomorphology* 29/1999, str. 93-105. Elsevier Science B.V. Dostopno na: <http://www.hmelasmar.name.eg/Research/Kevin%20elasmr.pdf>. Vsi internetni viri citirani januarja 2015.

PRILOGA:**EGIPT, NAMAKANJE IN ASUANSKI VISOKI JEZ V ŠOLSKE PRAKSI**

Že v prispevku smo omenili, da v mnogih učbenikih avtorji pišejo tudi o problematiki Asuanskega jezusa in namakanja v Egiptu, vendar enostransko ali pa omenijo zgolj kakšen ključni problem. Seveda je potem od učitelja odvisno, ali bo z ozirom na učne cilje in razvoj veščin to temo razširil in obravnavi namenil več časa. V prispevku lahko preberemo več dimenzij te problematike, a je ta še vedno nepopolno obravnavana, zlasti manjka novejša problematiko razpolaganja z vodo iz Nila. Vendar menimo, da je vsebina primerna tudi za šolsko uporabo, ne samo z vidika vsebine kot take, ampak da je lahko lepo izhodišče za razvijanje splošnega in posebnega (geografskega) znanja ter veščin. Nakazujemo nekaj možnosti s kratkim opisom ciljev, aktivnosti ter konkretnih nalog.

Cilji:

Učenci oz. dijaki:

- spoznajo posledice zgraditve jezusa, akumulacije in razdelitve vode;
- vrednotijo projekt z vidika, kako človek spreminja geografsko okolje;
- spoznajo kompleksnost delitve in rabe vode med več državami oz. narodi.

**Aktivnosti:**

- branje gradiva in diskusija v razredu glede pozitivnih in negativnih strani jezusa,
- primerjava porečij z izdelavo grafikonov, ugotovitev razlik med njimi in vzroki za to,
- SWOT analiza na podlagi gradiva in diskusije, dijaki razvrstijo učinke po pomembnosti, ki jih jim pripisujejo, utemeljijo,
- igra vlog v zvezi z izkoriščanjem vode reke Nil v njegovem porečju.

Naloga.

- Na spletu poiščite lokacijo jezusa in jezera ter zapišite lokacijo jezusa s koordinatami ter lego glede na celoten Egipt. Jez označite na sliki.



Risal: Anton Polšak.

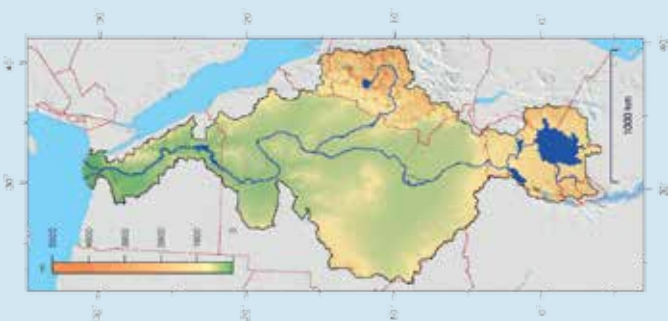
- Proučite porečje Nila in zapišite, kolikšen del ozemlja držav, ki so v njegovem porečju sega v posamezne države. Naredite (dopolnite) preglednico. Uporabite vir na medmrežju: <http://www.fao.org/docrep/W4347E/w4347e0k.htm>.

| Država | Velikost | Delež porečja Nila glede na površino države |
|-------------|----------|---|
| Egipt | 1.002 | 32,6 |
| Sudan | 1.886 | 79,0* |
| Južni Sudan | 619 | |
| Etiopija | 1.104 | 33,2 |
| Kenija | 581 | 8,0 |
| Ruanda | 26 | 75,5 |
| Tanzanija | 947 | 8,9 |
| Uganda | 241 | 7,4 |
| Burundi | 27 | 47,6 |
| DR Kongo | 2.345 | 0,9 |
| Eritreja | 117 | 0,8 |
| | 8.895 | |

*Velja za nekdanji Sudan v celoti.

- Koliko prebivalcev držav živi v porečju? Poišči novejša podatke o številu prebivalcev in izračunaj, koliko jih živi v porečju Nila, če se odstotek ne bi spremenil.

| Država | Št. preb. | Delež v preb. porečju Nila (%) | Število preb. v porečju Nila |
|-------------|-----------|--------------------------------|------------------------------|
| Egipt | 88,0 | 95 | 83,6 |
| Sudan | 37,2 | 85 | 31,6 |
| Južni Sudan | 8,2 | | 7,0* |
| Etiopija | 88,0 | 39 | 34,3 |
| Kenija | 45,0 | 40 | 18,0 |
| Ruanda | 12,0 | 80 | 9,6 |
| Tanzanija | 47,4 | 20 | 9,4 |
| Uganda | 35,8 | 100 | 35,8 |
| Burundi | 10,3 | 52 | 35,8 |
| DR Kongo | 77,4 | 5 | 3,8 |
| Eritreja | 6,3 | 15 | 0,9 |
| Skupaj | 447,4 | (58,7) | 269,8 |



POREČJE REKE NIL.

Vir: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Nile_watershed_topo.png.

- Na zemljevid napišite imena držav in imeni Beli Nil in Modri Nil ter Viktorijino jezero. Označite izvir belega Nila (Rwanda's Nyungwe Forest).

- Primerjajte podatke o dolžini rek, velikosti porečja in pretoku ob ustju:

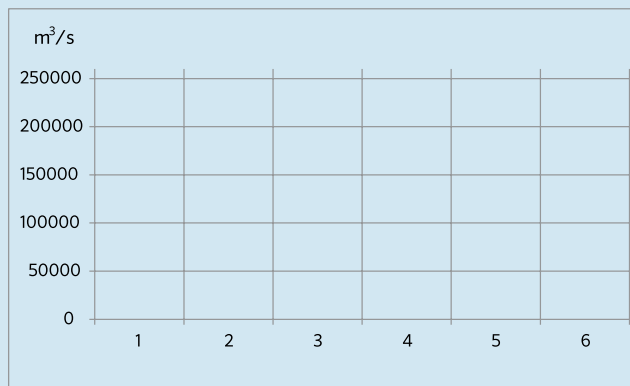
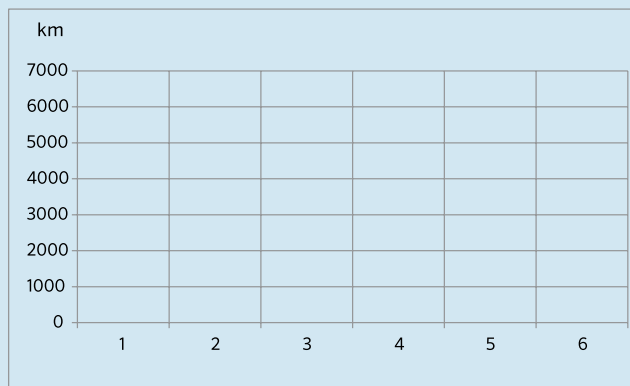
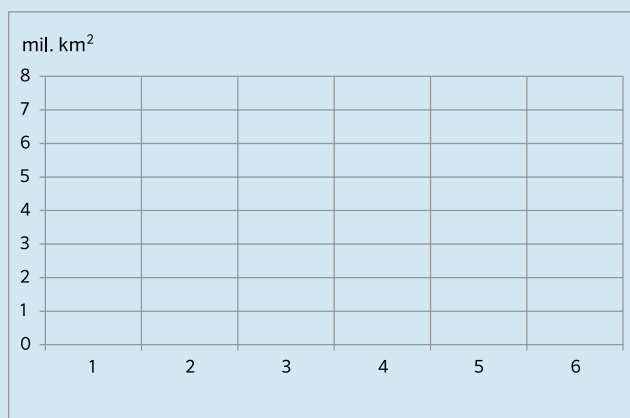
- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_rivers_by_discharge,
- <http://www.primaryhomeworkhelp.co.uk/rivers/longest.htm>,
- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_rivers_by_length.

- Kolikšna so dostopanja??
- Zakaj se podatki razlikujejo?
- Jih je potrebno upoštevati
- Kolikšen je pretok Nil glede na druge reke?
Uporabi še vir: http://www.fao.org/nr/water/faonile/products/Docs/Poster_Maps/HYROLOGIC-REGIME.pdf. Nil ima pri merni postaji Dongola letni pretok 84,1 km³ vode. Koliko ta znaša v m³/s?

- Dopolnite grafikone tako, da dopišete naslov grafikonov, imena porečij oz. rek in s stolpci prikazete zahtevane podatke.

| Porečje | Velikost porečja | Dolžina glavne reke | Povprečni letni pretok |
|--------------------------|------------------|---------------------|------------------------|
| Amazonka | 7.050 | 6400 | 219.000 |
| Kongo | 4.014 | 4371 | 41.200 |
| Nil | 3.254 | 6650 | 2.670 |
| Mississippi – Missouri | -202 | 6275 | 16.200 |
| Parana – Rio de la Plata | 3.170 | 3030 | 18.000 |
| Ob – Irtiš | 2.972 | 5410 | 12.800 |

Vir: Wikipedia (največja porečja in najdaljše reke, za Nil preračunan pretok).



- Razložite ključne razlike med rekami glede povprečnega pretoka.

Zajezitev Nila in problematika mednarodnega sodelovanja pri rabi vode

- Kateri so bili glavni vzroki, da so se Egipčani odločili za gradnjo jezusa?
- Kako je izgradnja vplivala na obseg in kakovost kmetovanja?
- Kako je gradnja vplivala na gladino talne vode? Kašne so možne rešitve?
- Zakaj je slanost tal problem?
- Zakaj je potreben mednarodni dogovor pri izkoriščanju vode reke Nil? Kako bi vi kot prebivalec Egipta, Sudana ali Etiopije gledali na velike infrastrukturne projekte v sosednji državi. Opišite primer na poljubni državi.
- Zapišite učinke Asuanskega jez in jih razvrstite glede na predloženo shemo (SWOT).

| | (Pozitivni učinki) | (Negativni učinki) |
|---------------|--------------------|--------------------|
| (Danes) | Prednosti: | Slabosti: |
| (V prihodnje) | Priložnosti: | Nevarnosti: |

- Zamislite si, da imate ob ugodnih najemnih ali plačilnih pogojih možnost dobiti novo kmetijsko zemljo v puščavskem območju Libijske puščave. Razmislite in razložite:
 - Pod kašnimi pogoji bi sprejeli to ponudbo?
 - Kakšne prednosti bi imeli in kakšne ovire?
 - Je lahko takšno kmetijstvo konkurenčno običajnemu kmetovanju v dolini Nila?
 - Kaj je možen vir vode (na sliki)?



Slika 8: VODA JE KLJUČNA. VODNA VRTINA V OAZI DAKHLA.
Foto: A. Hafiez.