



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva Opatija, 2021.

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama kod upravljanja Imotskim poljem

Adrijana Vrsalović

Adrijana Vrsalović, mag.ing.aedif., Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split

Božena Krce Miočić, izv. prof. dr. sc., Odjel za turizam i komunikacijske znanosti, Sveučilište u Zadru

Slaven Zjalić, izv. prof. dr. sc., Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Sveučilište u Zadru

Nenad Buzjak, prof. dr. sc., Geografski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Goran Delač, izv. prof. dr. sc., Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb

Marin Šilić, izv. prof. dr. sc., Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb

Ivo Andrić, doc.dr. sc., Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split

Utjecaji klimatskih promjena na Mediteran

Obalno područje:

- Porast razine mora
- Prodor slane vode

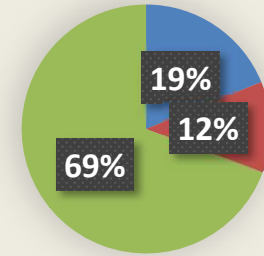
Mediteran:

- Veliki porast ekstremnih vrućina
- Smanjenje oborina i protoka rijeka
- Povećavanje rizika od suše
- Povećavanje rizika od šumskih požara
- Povećavanje rizika od gubitka biološke raznolikosti
- Povećana potražnja vode za poljoprivredom
- Smanjenje prinosa usjeva
- Povećavanje rizika za stočarsku proizvodnju
- Povećanje smrtnosti od toplinskih valova
- Proširenje staništa vektora transmisivnih zaraznih bolesti s juga
- Smanjivanje potencijala za proizvodnju energije
- Povećanje potrebe za energijom za hlađenje
- Smanjenje ljetnog turizma i potencijalni porast u ostalim sezonama
- Povećanje višestrukih klimatskih opasnosti



WATER SECURITY

Water footprint



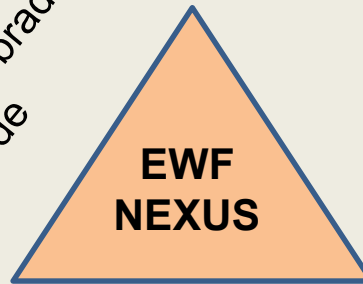
- Industrija
- Komunalne vode
- Poljoprivreda

Proizvodnja energije

Transport i obrada vode

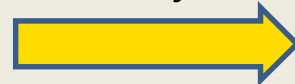
Proizvodnja hrane

Prijenos vode hranom



ENERGY SECURITY

Proizvodnja, transport i distribucija hrane



Biogoriva, energetske usjevi



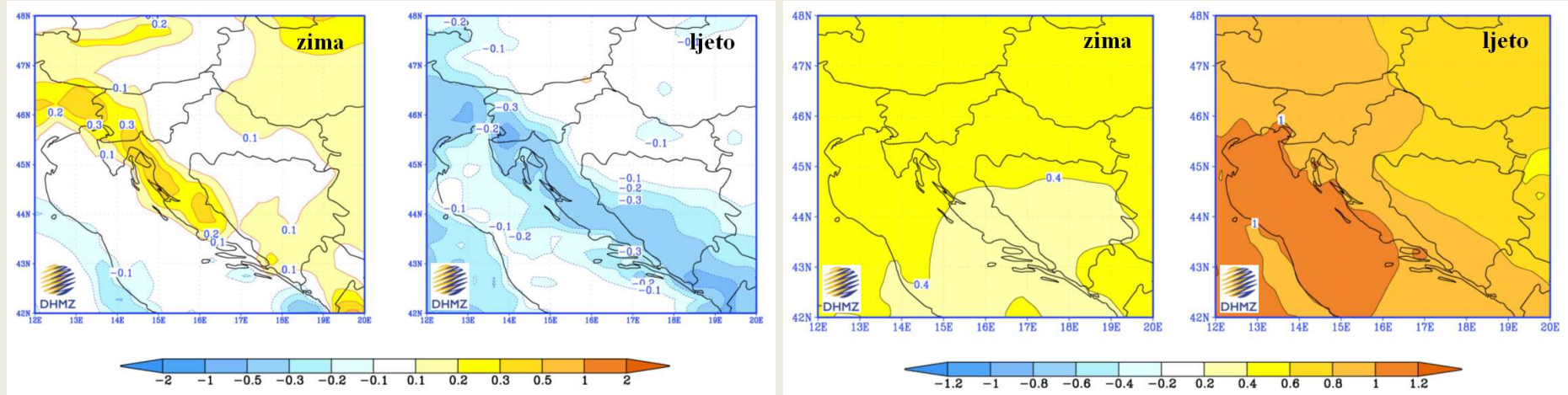
FOOD SECURITY



Projicirane klimatske promjene

- Smanjenje oborina od 0,3 mm/dan u odnosu na razdoblje 1961.-1990.
- Porast temperature za 0,4 °C zimi i do 1 °C ljeti u razdoblju 2011.-2040.
- Porast temperature za 1,6 °C zimi i do 2,8 °C ljeti u razdoblju 2041.-2070.
- Dulji sušni periodi
- Smanjenje površinskog i podzemnog otjecanja
- Veći broj kišnih događaja s intenzivnijim oborinama u kratkom vremenu

Rezultati regionalnog klimatskog modela RegCM (DHMZ) za razdoblje 2011.-2040.



Postupci kod upravljanja

- Kontinuirano praćenje klimatskih i hidroloških parametara te kvalitete i količina vode
- Modeliranje hidrogeološkog sustava šireg obuhvata Imotskog polja
- Analiza utjecaja klimatskih promjena
- Koordinirani pristup primjenom metode EWF veze
- Analiza dostupnih EWF rješenja



Smanjenje toplinskih otoka unutar urbanih sredina

- Dostupnost vode na javnim površinama
- Snižavanje temperature prskanjem javnih površina



Projektiranje i urbanizam osjetljiv s obzirom na vodno gospodarstvo

- Zaštita svih prirodnih tijela
- Održavanje prirodnog hidrološkog režima unutar sliva
- Minimiziranje potrošnje vode i ispuštanja otpadne vode
- Redukcija zahvaćanja vode
- Upotreba alternativnih izvora vode
- Postizanje prirodnog površinskog otjecanja



Upravljanje šumskim resursima osjetljivo s obzirom na vodno gospodarstvo

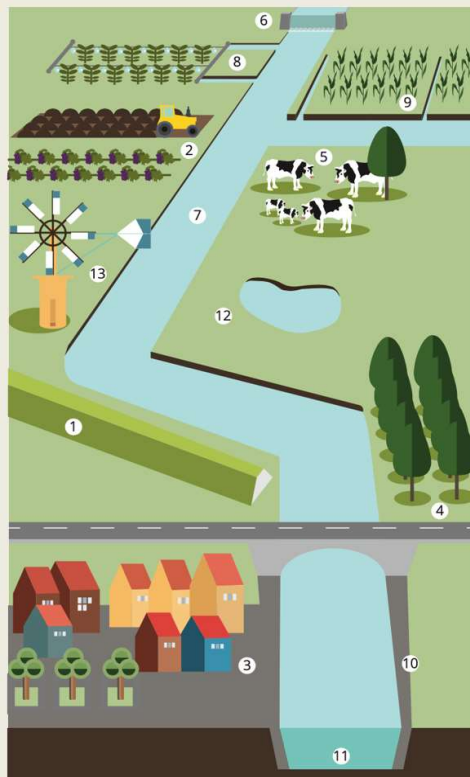
- Smanjenje broja stabala po jedinici površine
- Regeneracija šuma sadnicama, u manjoj mjeri samoniklim biljem



Obnova prirodnog hidromorfološkog režima rijeka i poplavnih površina

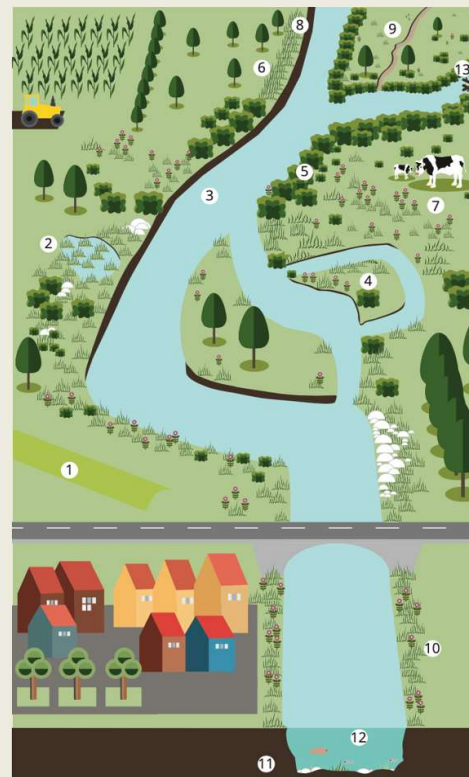


REGULACIJA VODOTOKA



1. Nasipi
2. Obradive površine
3. Urbanizacija
4. Pošumljavanje
5. Ispaša stoke
6. Brane i pregrade toka
7. Mijenjanje pravca toka
8. Latelarni kanali
9. Kanali za navodnjavanje
10. Kanaliziranje toka i ojačavanje obale
11. Degradirana staništa u rijeci
12. Izoliranje rukavaca, nastajanje potkovičastih jezera i mrtvaja
13. Zahvaćanje (crpljenje) vode

OBNOVA PRIRODNOG TOKA



1. Izmještanje nasipa, snižavanje krune nasipa ili uklanjanje nasipa
2. Obnova močvara
3. Re-meandriranje rijeka
4. Ponovno spajanje jezera s glavnim tokom
5. Pošumljena tampon zona
6. Tampon zona s niskim raslinjem
7. Polja i pašnjaci
8. Uklanjanje brana i pregrada
9. Restauracija i ponovno spajanje povremenih tokova s glavnim tokom
10. Uklanjanje zaštitnih struktura obale
11. Prirodna stabilizacija obale
12. Renaturalizacija riječnog dna
13. Prirodne barijere od stabala



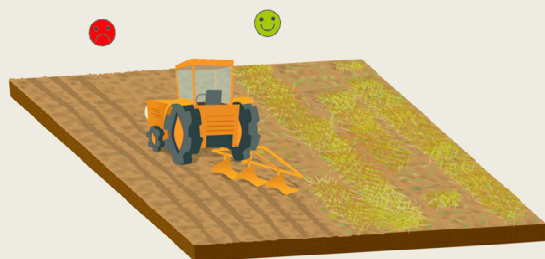
Mjere prilagodbe u sektoru poljoprivrede

- Navodnjavanje recikliranom vodom
- Primjena sustava kap po kap ili prskanja
- Uspostava sustava praćenja – vodostaji, oborine
- Poticanje urbane poljoprivrede



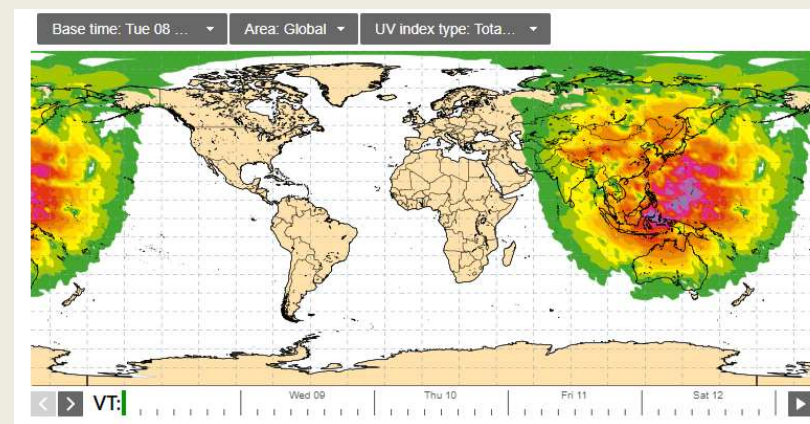
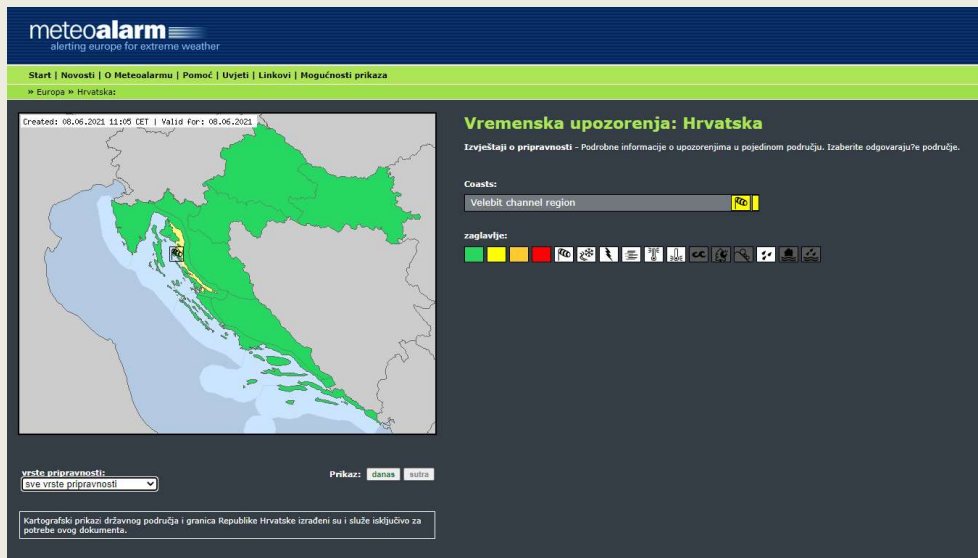
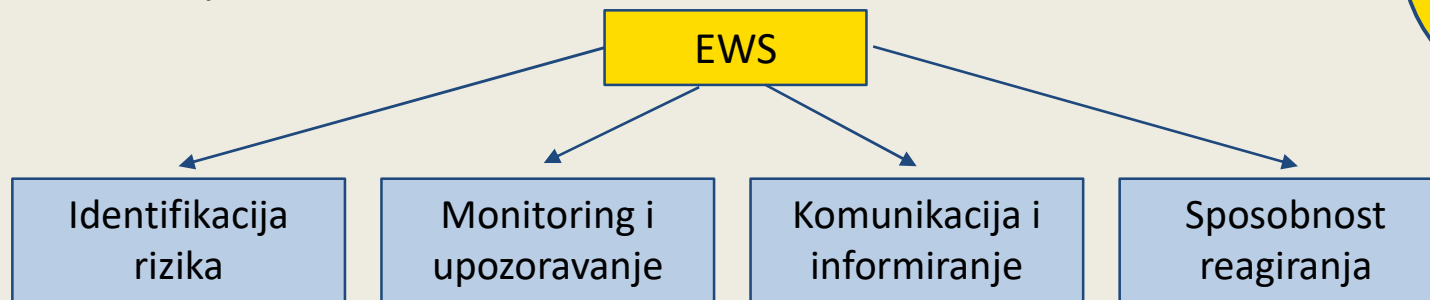
Konzervatorska poljoprivreda

- Minimalni mehanički poremećaj tla
- Trajni organski pokrov
- Diverzifikacija biljnih vrsta



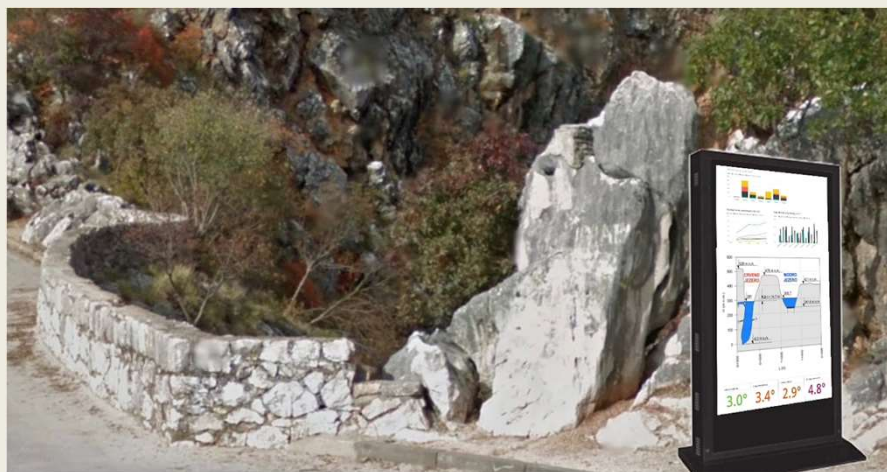
Uspostava sustava ranog upozorenja – Early warning System (EWS)

- Smanjuje rizik od katastrofe pravovremenim djelovanjem
- Metoalarm, Copernicus



Uspostava sustava ranog upozorenja na lokalnoj razini

- Praćenje meteoroloških i hidroloških parametara
- Monitoring na 7 lokacija: Crveno jezero, Modro jezero, Ričice, Prološko blato, Galipovac, Mamića jezero, Knezovića jezero
- Prikupljanje lokalnih podataka i preklapanje s EWS modelima na većoj skali

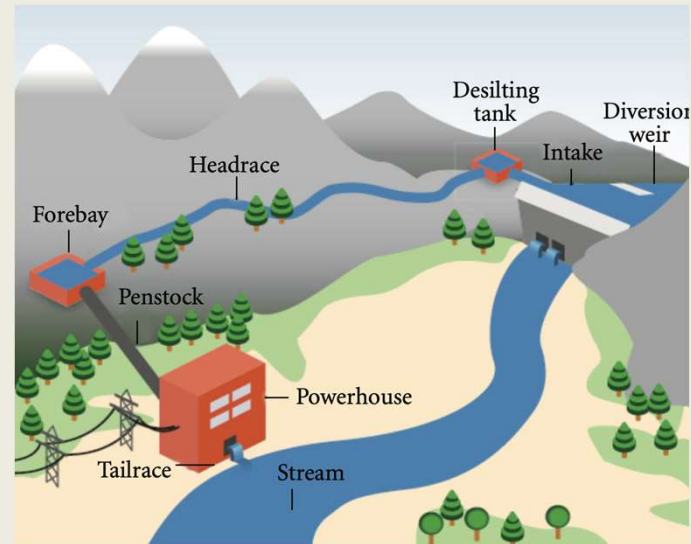


Hidroenergetski potencijal

- Iskorištenje postojećih potencijala
- Izgradnja malih hidroelektrana

Hidroelektrana unutar vodotoka

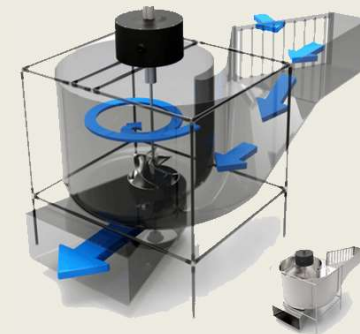
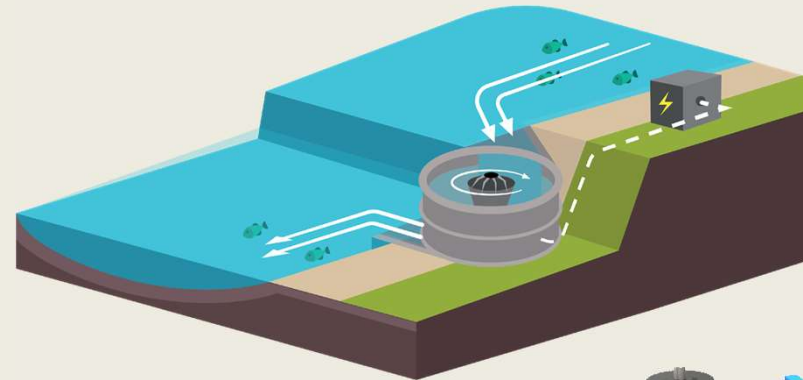
- Promjenjiva proizvodnja energije koja oponaša profil riječnog toka
- Minimalan utjecaj na okoliš
- Mogućnost skladištenja vode



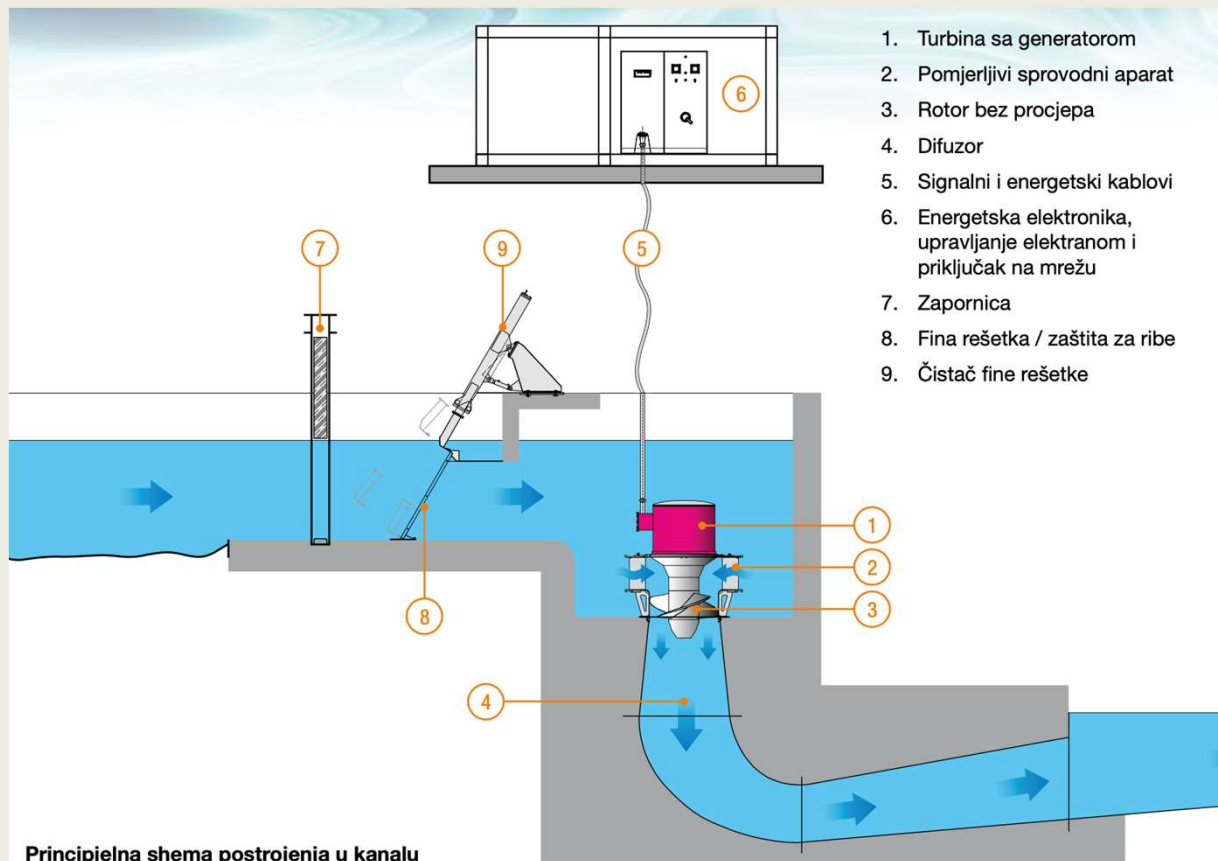
Energija

Primjena vrtložnih turbina

- Minimalan utjecaj na okoliš
 - Primjer zelene energije
 - Minimalni zahtijevani pad od 1 m
-
- Sustav: pužnica s turbinom, generatorom i zaštitnom mrežom
regulacijski organ (zapornica)
mehanička rešetka
riblja staza



Potopna turbina



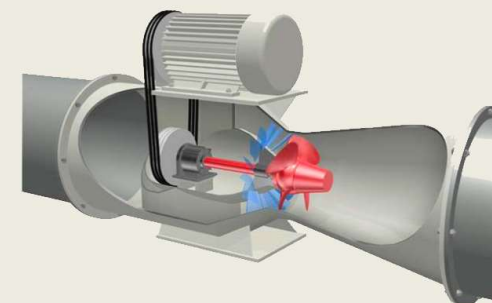
Principijelna shema postrojenja u kanalu

“In pipe” hidroenergetski sustavi

- Iskoristivost vodoopskrbnih sustava s velikim tlakovima
- Primjena kod energetskih intenzivnih industrija, komunalnih vodoopskrbnih sustava te sustavima za navodnjavanje



- Primjena u kanalima
- Reaktivacija postojećih hidroelektrana
- Povećanje snage postojećih postrojenja



Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

- ✓ Učinci klimatskih promjena vidljivi su i događaju se sada.
- ✓ Neke prilagodbe se već provode, ali na ograničenoj osnovi te je potrebno mnogo više kako bi se smanjila ranjivost na klimatske promjene.
- ✓ Buduća ranjivost ne ovisi samo o klimatskim promjenama, već i o razvojnem putu.



- ✓ Svaka promjena počinje od pojedinca, koji promjenom svojih stavova i ponašanja, može doprinijeti smanjenju utjecaja klimatskih promjena.

Hvala na pažnji!

