

# Бравиллия

Сумен қамтамасыз ету: мәселелері және  
олардың шешу жолдарын қарастыру

Орындаған: Есмұрат Д., Орысбай Ұлжан



# Жоспар

Кіріспе

1.Бразилиядағы сумен қамтамасыз ету мәселелері

2.Бразилияның су ресурстары мәселелерін  
шешу жолдары

3.Жаңа технологиялар және ұсыныстар

Қорытынды

**Су бергеннің сауабы бар, Су төккеннің жауабы бар.**

**Халық даналығы**



# Кіріспе

Бразилия — әлемдегі ең бай су ресурстарына ие елдердің бірі. Амазон аймағы құрлықтағы ең ірі өзен жүйесін құрайды (73% су ресурстары), бірақ елдің теңіз жағалауында және солтүстік–шығысындағы көптеген аймақтарда су тапшылығы бар. Бүгінгі сабақта біз Бразилиядағы сумен қамтамасыз ету мәселелері, шешу жолдары және жаңа технологиялар туралы айтамыз





- Құрғақшылық
- Инфрақұрылым
- әлсіздігі

- Таза су сапасы
- СЭС-тер
- Ауыл шаруашылығы



## Бразилиядағы су мәселелері



Ел аумағы өте үлкен және климаттық жағдайы әртүрлі: солтүстік-шығыстағы жартылай құрғақ (semi-arid) аймақта жауын-шашын мөлшері аз әрі тұрақсыз. Климаттың өзгеруі соңғы жылдары жауын режимін бұзып, ұзақ әрі жиі құрғақ кезеңдерді күшейтті.



# Себептері

Индустриялық және ауыл шаруашылығы саласындағы суды көп пайдалану: Мысалы, өнеркәсіп және ірі фермерлік шаруашылықтар суды қайта өңдемей көп мөлшерде пайдаланады.

Суды басқару проблемалары: Су құбырлары ескірген, кейбір аймақтарда судың жоғалуы 30–40% жетеді.

2023 жылғы деректер бойынша, Бразилия халқының шамамен 35%–ы құрғақшылыққа сезімтал аймақтарда тұрады.



Су тапшылығының себептері  
Климаттық факторлар:  
Солтүстік–шығыс аймақтарында жауын-шашын жылына орта есеппен 500 мм шамасында ғана түседі, бұл ауыл шаруашылығын және тұрмыстық қажеттілікті қиындатады.





# БРАЗИЛИЯДАҒЫ СУ ТАПШЫЛЫҒЫ

## Қай аймақтар ен осал?



### Себептері:



Климат өзгерісі



Орман кесу



Урбанизация



Халық өсуі

### Салдары:



Кургяқшылық



Ауыл шаруашылығына зиян



Энергия дағдарысы



Ауыз су жетіспеуі

### Критикалық қайалар

Сан-Паулу



**442%** сураныс



Рио-де-Жанейро



Су тапшылығы  
денгей

Жоғары

Орташа

Төмен

Амазония

Су мол, бірақ  
жеткіліксіз

СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС

Су тапшылығы: **95%**

САН-ПАУЛУ

РИО

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС

Сураныс жоғары

ОҢТҮСТІК

Су жеткілікті

### Су ресурстары

12% әлемдік қор

5% Нордесте

70% Амазония

### Су пайдалану (%)

70%  
Ауыл ш.

20%  
Өнеркәсіп

10% Тұрмыс



# БРАЗИЛИЯДАҒЫ СУ ТАПШЫЛЫҒЫН ШЕШУ

📍 Жоба қайда жүзеге асуда?

🇧🇷 Vitória қаласы, Бразилия

Муниципалдық кәріз суларын қайта тазарту және өнеркәсіпке қайта пайдалану жүйесі енгізілді.

💧 Жобаның мақсаты

🏠 Құрғақшылық жағдайында жаңа су көздерін қамтамасыз ету

🏠 Табиғи су ресурстарына түсетін қысымды азайту

🏠 Өнеркәсіпте ауыз суды пайдалануды қысқарту

📊 Негізгі көрсеткіш

◆ Күніне 38 880 м<sup>3</sup> су қайта өңделеді

Бұл – мыңдаған кәсіпорындардың өндірістік қажеттілігін жабуға жеткілікті көлем.



# Қалай жұмыс жасайды?

- ➔ 1.Муниципалдық кәріз сулары жиналады.
- ➔ 2.Заманауи тазарту технологияларынан өтеді
- ➔ 3.Қайта өңделген су өнеркәсіптік мақсатта пайдаланылады



## Нәтижесі



- ✓ Су тапшылығын азайтады
- ✓ Экологиялық тұрақтылықты арттырады
- ✓ Қаланың су қауіпсіздігін күшейтеді



# VEOLIA СУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

## VEOLIA ТУРАЛЫ

– Мақсаты: экологиялық трансформациядағы үлгі компания болу

→ 5 континентте, 215 000 қызметкер

★ Су, қалдық, энергияны басқару бойынша тиімді шешімдер ұсынады

2024 жылғы көрсеткіштер:

● Ауыз су: 111 млн адам

● Кәріз: 98 млн адам

● Энергия өндірісі: 42 млн МВт·сағ

● Қалдық өңдеу: 65 млн тонна

Veolia Environnement кірісі: 44,7 млрд еуро

– Әлемдік көшбасшы су технологиялары мен қызмет көрсету саласында

→ 17 500 маман инновациялық шешімдер ұсынады

★ 4 400+ технологиялық патент, 14 000+ клиент

✓ 2024 жылы табыс: 4,97 млрд еуро

● GreenUp стратегиялық жоспары арқылы қалалар мен өнеркәсіптің экологиялық трансформациясын жылдамдатады

Веб: [www.watertechnologies.com](http://www.watertechnologies.com)







# БРАЗИЛИЯДАҒЫ СУ ҮНЕМДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Eco Block, AI Systems арқылы қалай **су тапшығын** азайтады?



## Eco Block AI Systems



### ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА:

- Суды бақылау, қолдануды талдау
- Трубалардан ағатын суды тіркейді
- Үнемшілдік бойынша кеңес береді
- Ақауларды ескертеді



### ҮЙ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА:

- Суды бақылау, қолдануды талдау
- Трубалардан ағатын суды тіркейді
- Үнемшілдік бойынша кеңес береді
- Ақауларды ескертеді



САН-ПАУЛУ,  
РИО-  
Ереже  
үйлерде



Орманға ағатын хим. судың, **90%-ның,**  
**30% мөлшері үнемделеді**

Жылына миллиондар  
үнемделеді





Көлемі:  $\approx 245\,000\,000\text{ м}^3$  су сақталады

— бұл Castanhão-мен салыстырғанда кішірек, бірақ аймақ үшін маңызды.

Аудан:  $\sim 2395$  га.

Типі: Жер тампоныннан (earth fill) салынған бөгет.



Cocorobó Dam (Açude Cocorobó) — Bahia штаты, Бразилия

- ➔ Аймақ — табиғи түрде құрғақ болғандықтан, бұл су қоймасы аумақ тұрғындары үшін негізгі су көзі болып табылады.
- ➔ 📌 Құрылысы 1951–1967 жж. аралығында аяқталған;
- ➔ бұл бөгет аймақтың тарихи сахнасында (Canudos қаласының орнын сол уақытта су астында қалдырған) маңызды рөл атқарады.

**Дамбы мен резервуарлар — су сақтау инфрақұрылымдары**



💧 Бұл бөгет Vaza-Barris өзенінде орналасқан және ішкі тұщы суды сақтау үшін жасалған.

🏠 Су ауыз суға, ауылшаруашылық суғармасына (суару) және теңгерімді жер қолдануға пайдаланылады.



Castanhão Dam (Açude Castanhão) — Ceará штаты, Бразилия

Көлемі:  $\approx 6,700,000,000 \text{ м}^3$   
Су беру: Жіберілген судың  $\sim 15 \text{ м}^3/\text{с}$ , оның  $\sim 9.5 \text{ м}^3/\text{с}$ -ы Форталеза аймағына,  $\sim 5.5 \text{ м}^3/\text{с}$ -ы өзенге (Jaguaribe) бағытталады.



Айта кетерлік жайт: Castanhão — бүкіл Ceará штатының және Форталеза метрополиясының суды қамтамасыз етуінің ажырамас бөлігі, оның көлемі штаттың жалпы су сыйымдылығының  $\approx 37\%$ -ын құрайды.

Құрылысы 1995 жылы басталып, 2004 ж. ресми ашылды.

Castanhão — тек су қойма ғана емес, стратегиялық су инфрақұрылымы:

Тұрмыстық тұщы суды Форталеза мен төңірегіне жеткізеді ( $\approx 3.8$  млн адам).

Ауыл шаруашылығын суғарады ( $\approx 43\,000$  га жер).



2012–2016 ж. аралығында аймақта ең қатты құрғақшылық тіркелді, жауын-шашын орташа деңгейден айтарлықтай аз болды және:

Қойма көлемі  $\approx 5\%$ -ға дейін төмендеді — суды rationing (шектеулері) қажет етті.





# БРАЗИЛИЯДАҒЫ СУ ТАПШЫЛЫҒЫ

Су ресурстарының теңсіз бөлінуі және құрғақшылық мәселесі

Су қоры (әлемдік үлесі)



Тұщы судың **12%**



Бірақ таралуы  
**біркелкі емес!**



Су пайдалану салалары



Салдары



**Амазония**

Су мол, бірақ қолжетімсіз

**Оңтүстік**

**Солтүстік-шығыс (Nordeste)**

Жоғары қауіп

Орташа тәуекел

Су ресурстарының **5%**

Халықтың **30%**

**Себептер:**

- Климат өзгерісі
- Орман кесу
- Урбанизация
- Халықтың өсуі

**Оңтүстік-шығыс**

Рио-де-Жанейро

Сан-Паулу

Мегаполистердегі су стресі

Сан-Паулу **442%**

Рио-де-Жанейро **350%**

**Болжам 2030**

Құрғақшылық  
Су стресі



**Шешу жолдары**



Инфрақұрылым

- ✓ Тамшылатып суару
- ✓ Орманды қалпына келтіру
- ✓ Су үнемдеу







[https://en.wikipedia.org/wiki/Transfer\\_of\\_the\\_São\\_Francisco\\_River?utm\\_source=chatgpt.com](https://en.wikipedia.org/wiki/Transfer_of_the_São_Francisco_River?utm_source=chatgpt.com)

# Сан-Франсиско Өзенін тасымалдау жобасы

Бразилияда солтүстік-шығыс аймақтарға (Сертан аймақта) суды жеткізу үшін Сан-Франсиско Өзенінің суын басқа бассейндерге бағыттау жобасы жүзеге асырылуда.

## Мақсаты



Курғақ аймақтарды судың тұрақты көздерімен қамтамасыз ету



Тұрғындарға, ауыл шаруашылығына және өндірістерге суды жеткізу

\$ Жоба бюджеті шамамен 2 млрд АҚШ доллары, 12 миллионнан астам адамға әсер етеді.



## Мембрана биореакторлар (MBR)



- ➔ Биологиялық тазарту + ультрафилтрация
- ➔ Қалалық және өнеркәсіптік суларды қайта өңдеп, қайта қолдануға мүмкіндік береді
- ➔ Жоғары тиімділік + шағын аумақта орнатылады



◆ Биологиялық тазарту + ультрафилтрация



◆ Қалалық және өнеркәсіптік суларды қайта өңдеп, қайта қолдануға мүмкіндік береді

◆ Жоғары тиімділік + шағын аумақта орнатылады

Инновациялық технологиялар  
мен құрылғылар



# Жетістіктері



2022 жылы Виториядағы жобадан кейін өнеркәсіпке судың қайта қолданылуы 50% дейін артты.



Солтүстік–шығыс аймақтарында 2023 жылы құрғақшылықтан зардап шеккен халық 4,5 млн адам болды.



Су тапшылығына қарсы күреске бөлінген бюджет 2023 жылы 3,2 млрд бразилиялық реал құрады.



# Қорытынды

Бразилия мысалында су ресурстарының мол болуы су тапшылығы болмайды дегенді білдірмейтінін көрдік. Мәселе судың көлемінде емес, оның аймақтық бөлінуінде, басқарылуында және тиімді пайдаланылуында жатыр.

Құрғақшылық, климат өзгерісі, урбанизация, ауыл шаруашылығының кеңеюі, гидроэнергетикаға тәуелділік және инфрақұрылымның тозуы су жүйесіне үлкен қысым түсіреді.

Алайда Бразилия жаңа технологияларды енгізу, су ресурстарын интеграциялық басқару, ғылыми зерттеулерді дамыту және энергия көздерін әртараптандыру арқылы бұл мәселені шешуге ұмтылуда.



# Жеке ұсыныстар

Бразилиядағы су тасқыны туралы BBC  
каналының репортажы. 2025 жылғы .

[https://youtu.be/ZfBoWpk53hQ?  
si=cdZPQvD6sKGRHZo0](https://youtu.be/ZfBoWpk53hQ?si=cdZPQvD6sKGRHZo0)

Су ресурстарын қайта тазалау  
жұмыстары

[https://youtu.be/LjL4LTiejSg?  
si=fqlrYWkBdd1xLRK4](https://youtu.be/LjL4LTiejSg?si=fqlrYWkBdd1xLRK4)

Бразилияда су ресурстарының  
мониторингын жасауда ЖИ  
қолданылуы.

[https://youtu.be/AAVWUHSfZ2Y?  
si=rm2AYXKVVmR6xKYc](https://youtu.be/AAVWUHSfZ2Y?si=rm2AYXKVVmR6xKYc)





**Paxmet!**