



# BIM és okos infrastruktúra

Barsi Árpád – BME  
2022

01

## BIM

- ✓ Általában a BIM
- ✓ Infrastruktúra BIM

02

## Digitalizáció

- ✓ Digitalizáció manapság
- ✓ Ipar 4.0
- ✓ Digitalizáció az építőiparban

03

## Építményinformatika a BME-n

- ✓ Oktatási rendszer ismertetése
- ✓ Példa: CITEP

# Előadásvázlat

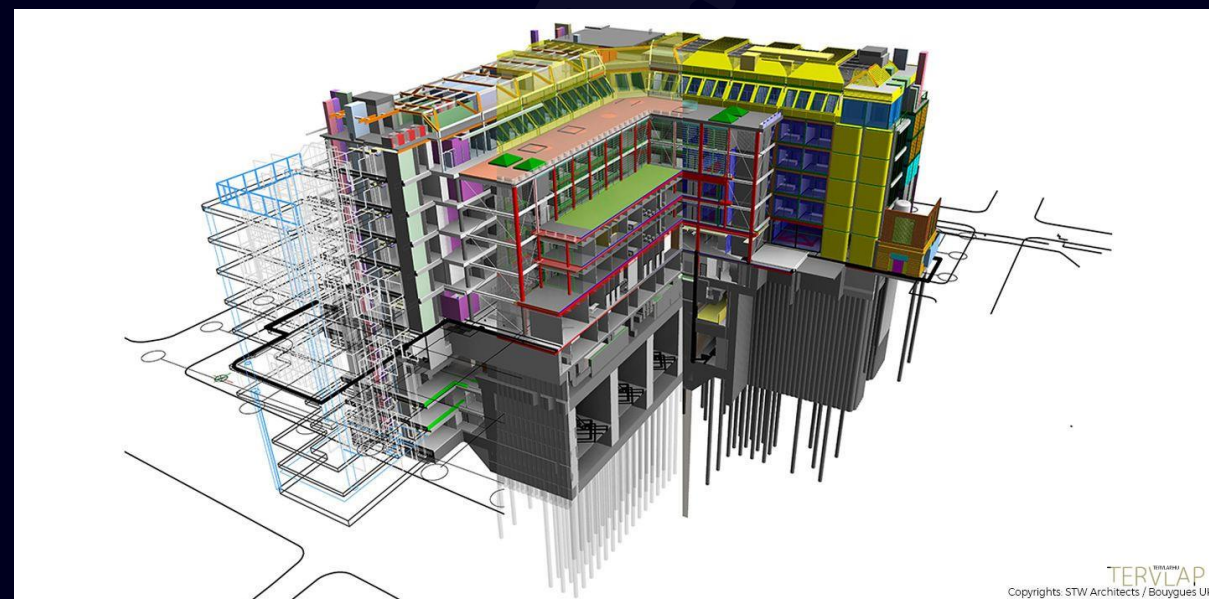


**BIM**

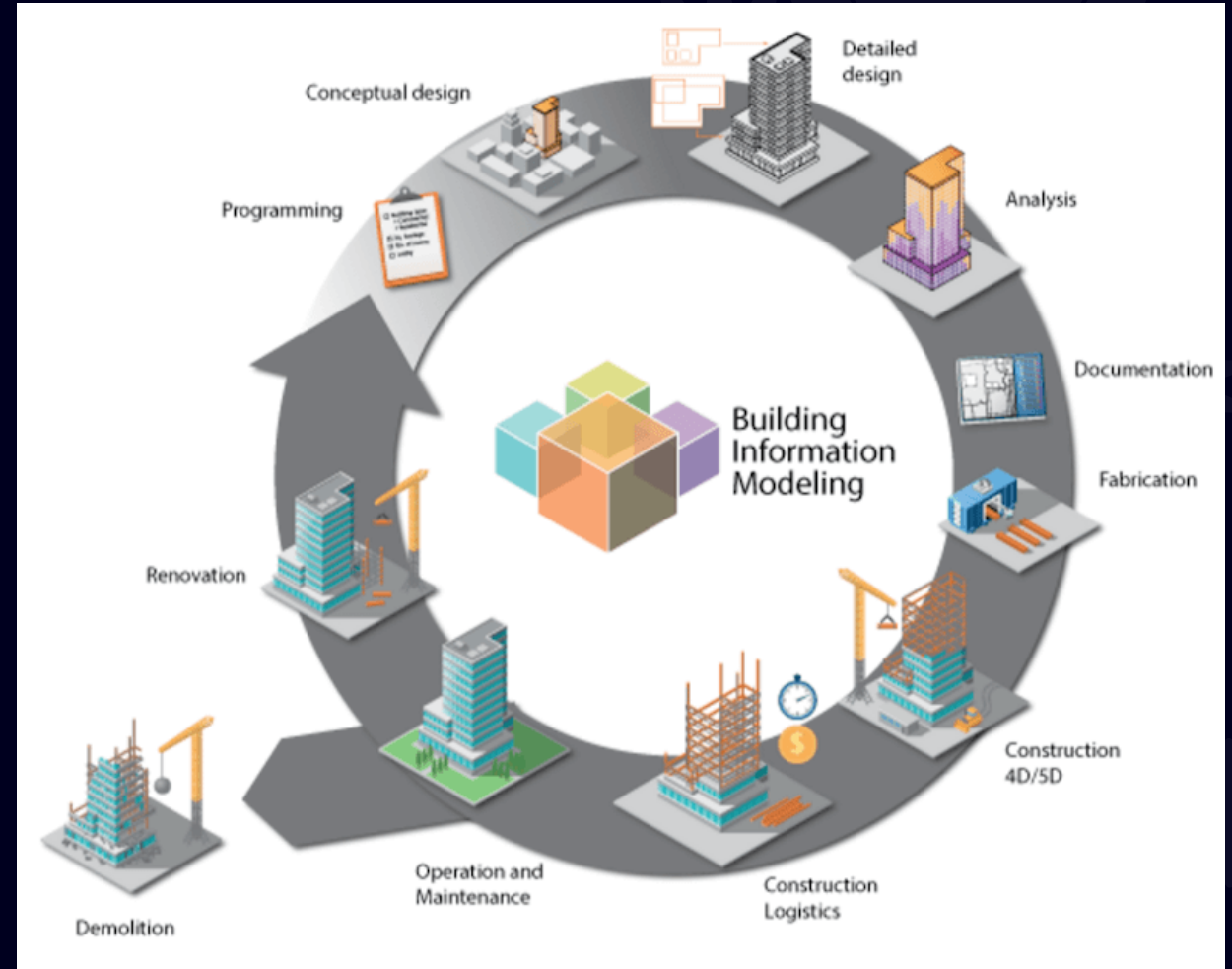
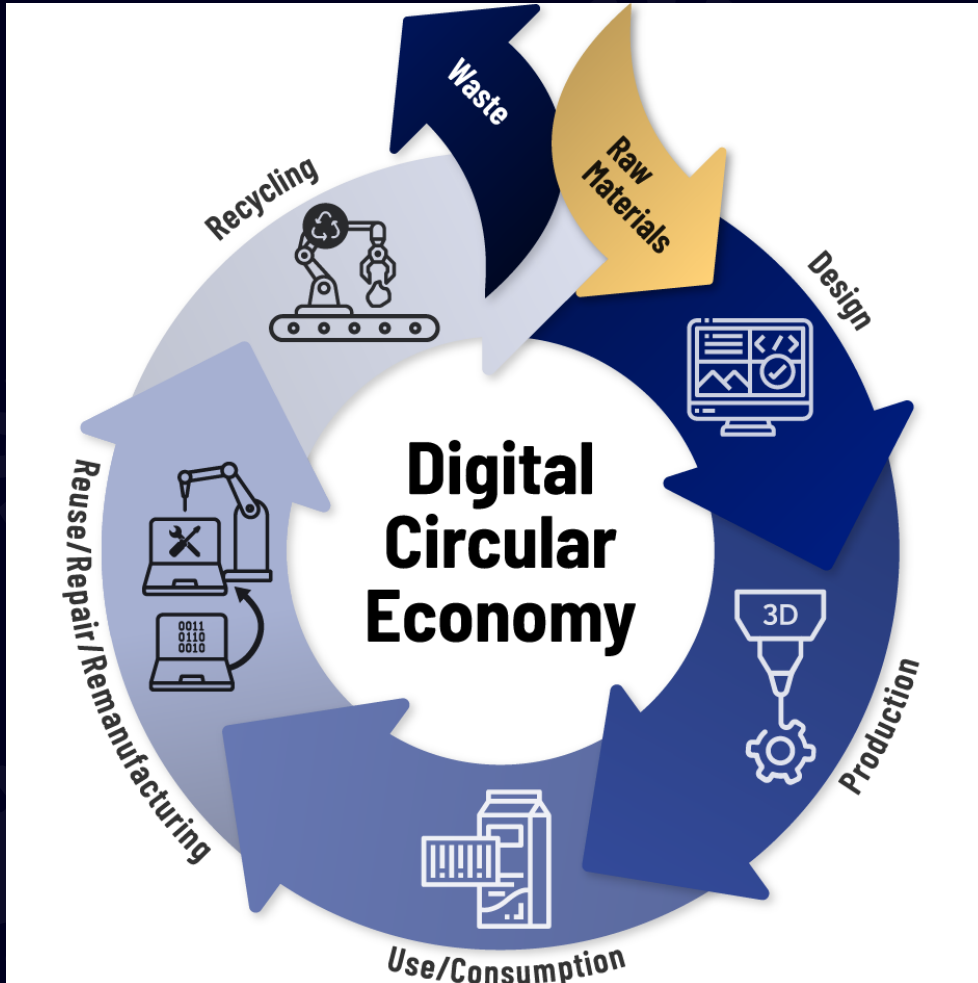


# What is BIM?

- az építési projektre vonatkozó információk létrehozásának és kezelésének együttműködésen alapuló folyamata a projekt teljes élekciklusa során
- alkatrész és anyag, valamint földrajzi, pénzügyi, beszerzési és logisztikai információkkal együtt

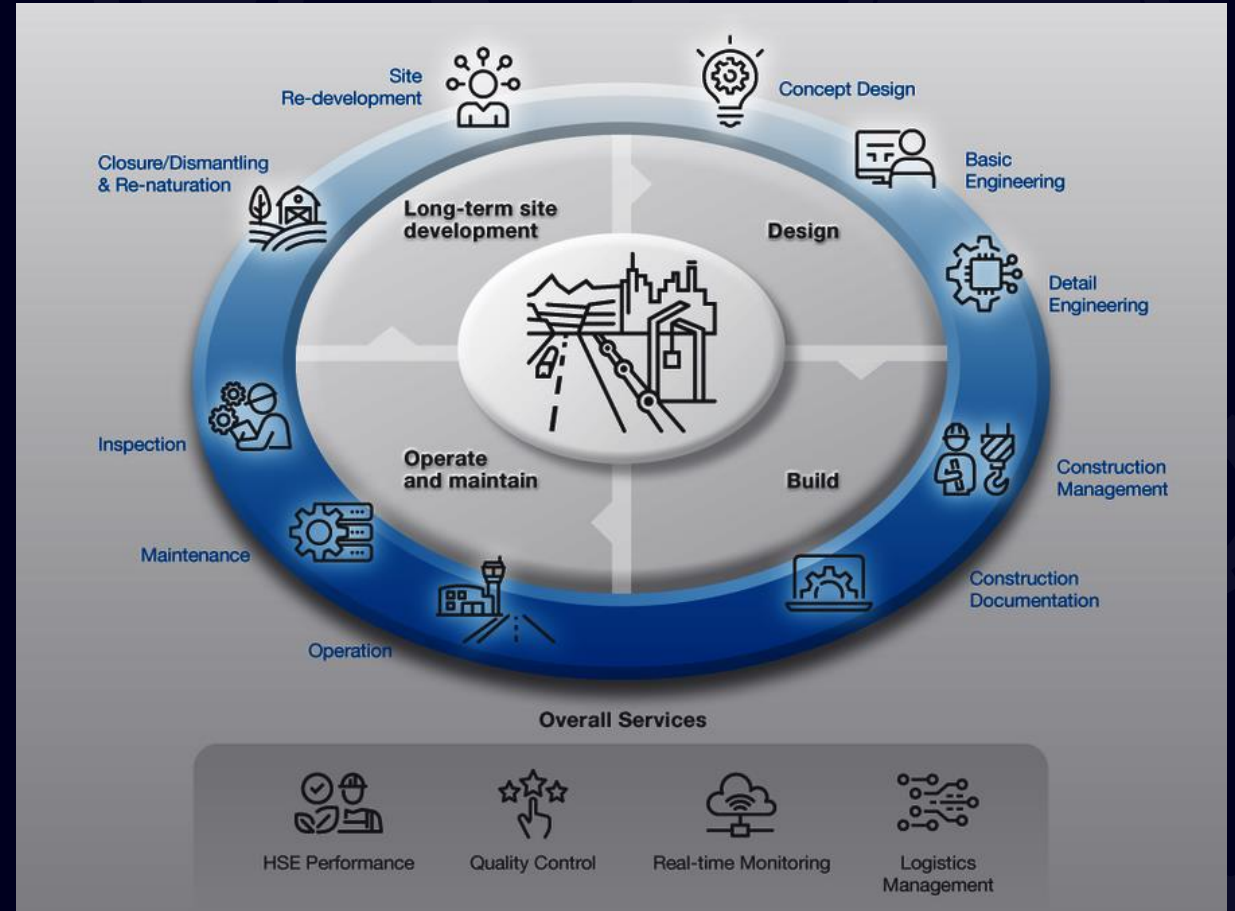


# Körkörös gazdaság és a mi értelmezésünk: BIM



# A fő projektfázisok

- Előkészítés és tervezés
- Építés (kivitelezés)
- Üzemeltetés
- Felújítás/bontás

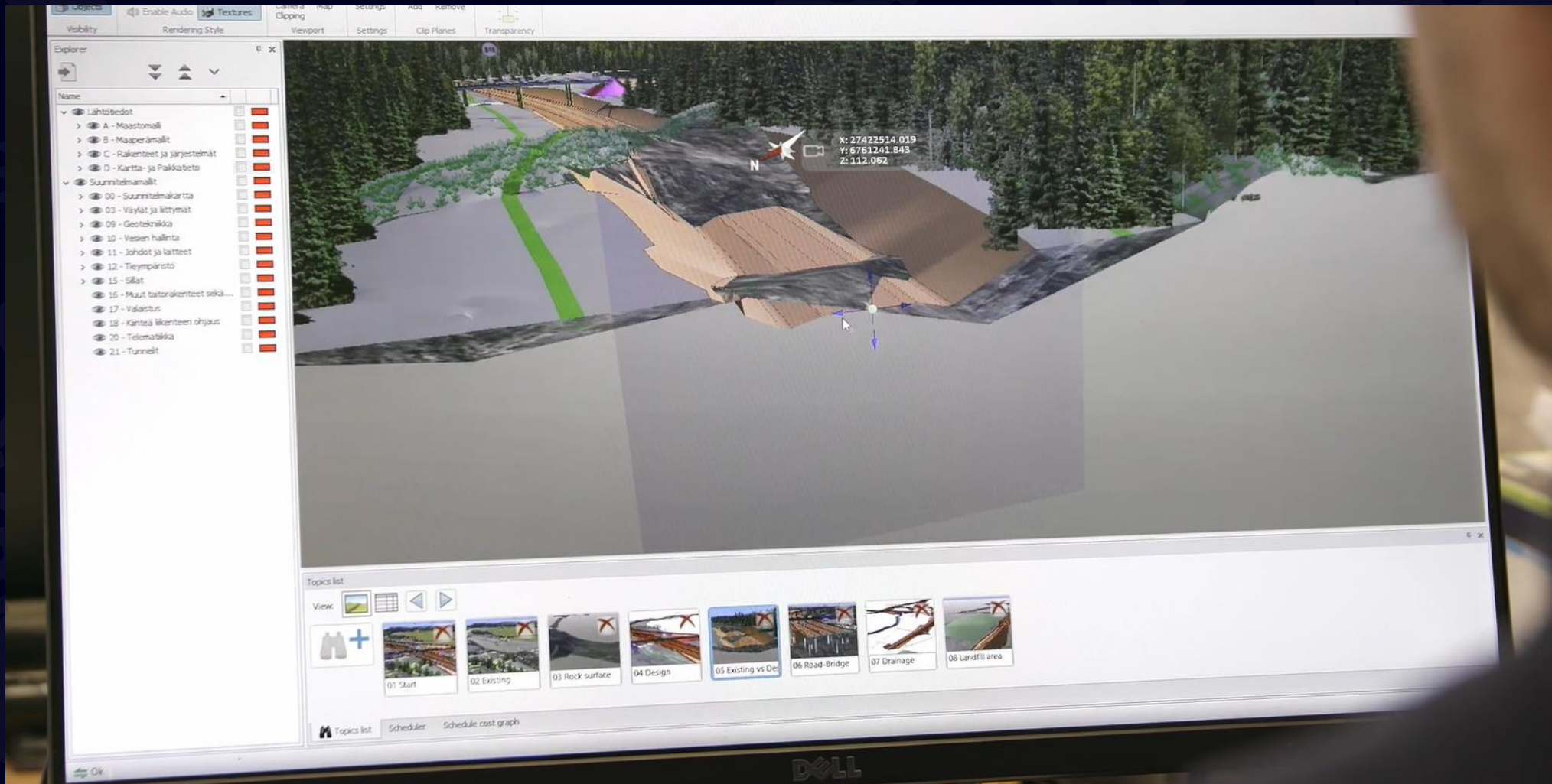




# InfraBIM



# InfraBIM: ütközésvizsgálat







02

# Digitalizáció

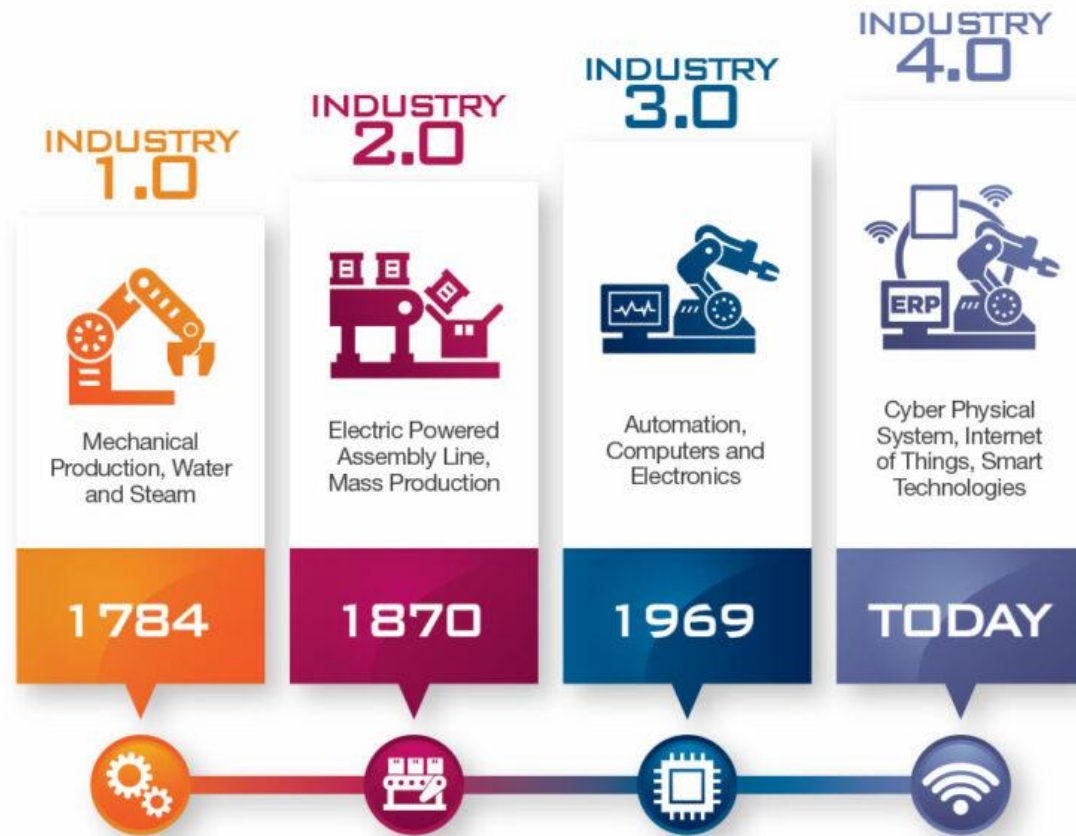
# Digitalizáció

- Olyan folyamat, amely során az információ számítógép által olvasható formába kerül
- Cél = hatékonyság növelése
- Egyre több gép és eszköz
- Adat- és információigény



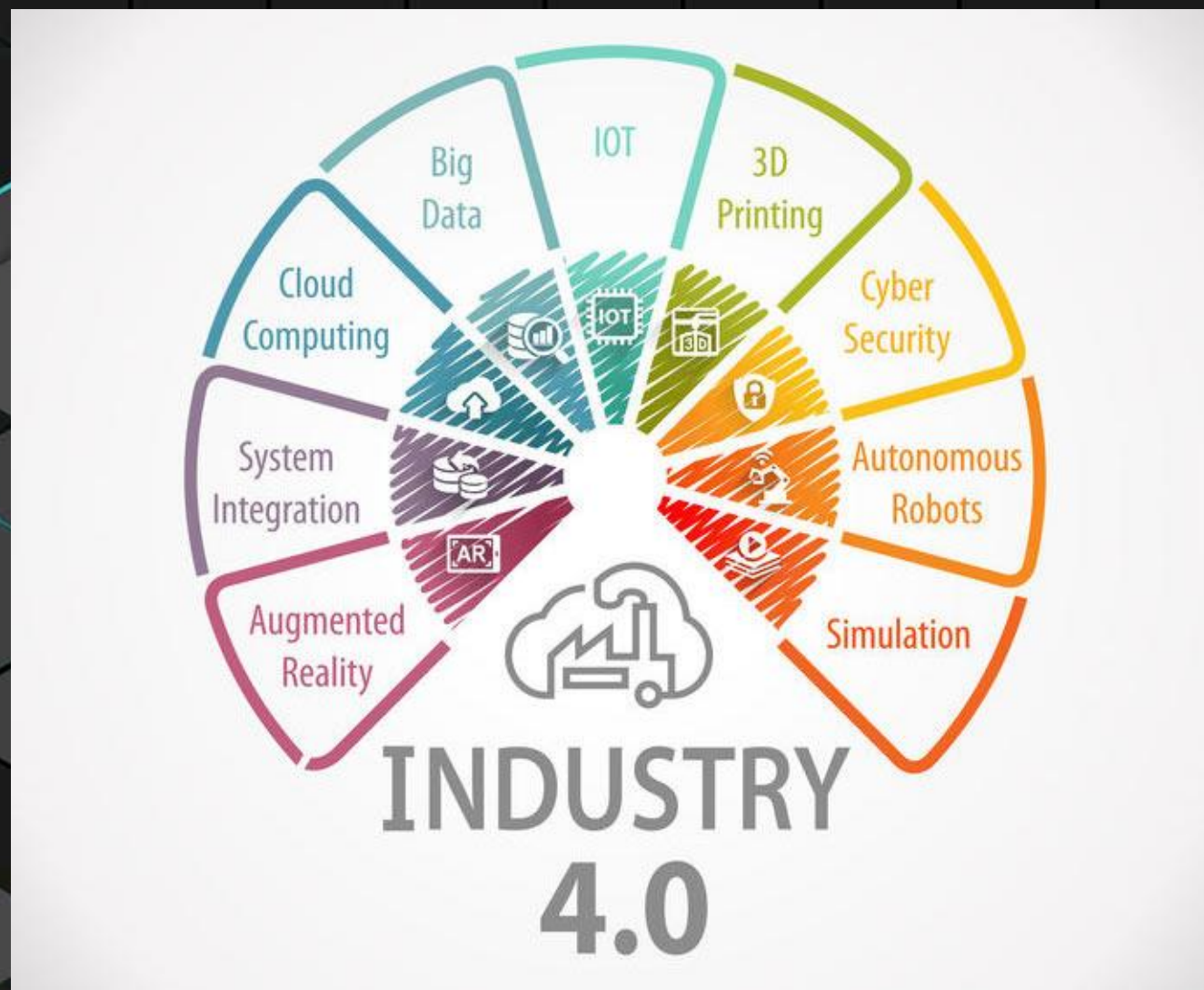


# Ipari forradalmak – Ipar x.0





# Ipar 4.0 – az mi?



# Hogyan forradalmasítja a digitális transzformáció az építőmérnöki területet?



- Drónok
- 5D Building Information Modelling (BIM)
- Virtuális valóság (VR)
- 3D nyomtatás

# A „digitális” hatása az építőmérnöki területekre

- Új digitális technológiák:
  - BIM
  - Kevert valóság (AR)
  - Mobil technológia
  - Okos szenzorok
  - Drónok
  - Fotogrammetria
  - Mesterséges intelligencia
- Szerepek és képességek:
  - Vezető szerep
  - Együttműködés
  - Elemzések
  - Kreativitás
  - Biztonság



# Építőipar 4.0

Big data

IoT & okos szenzorok

3D betonnyomtatás

Felhőszámítás

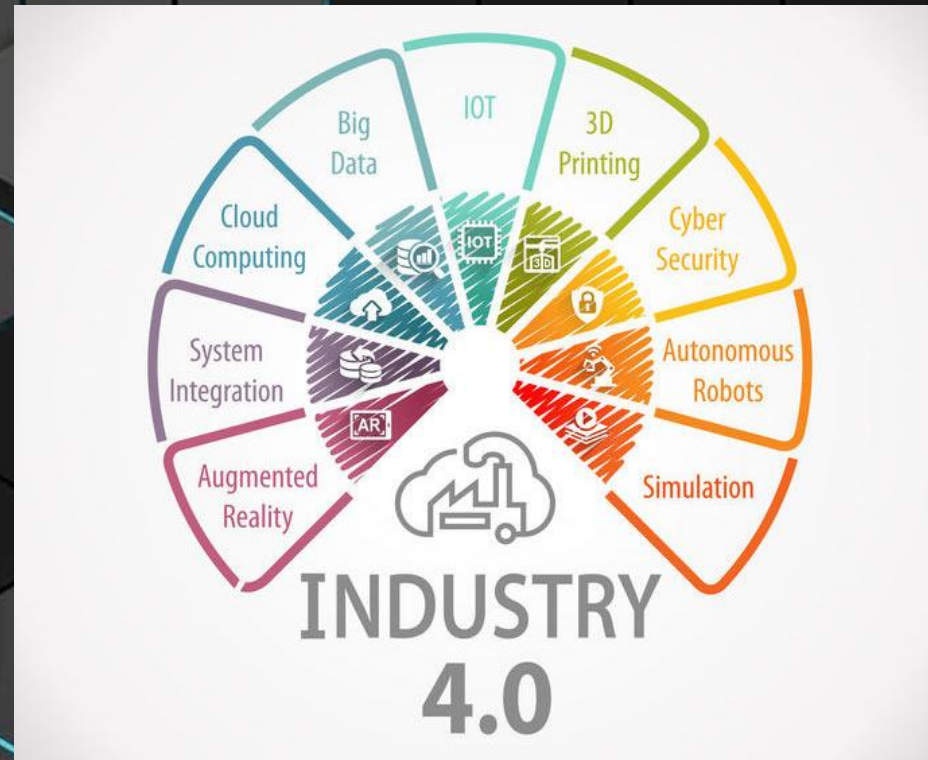
Kiberbiztonság

Rendszerintegráció

Szerelőrobotok,  
autonóm járművek

AR, VR & co.

Digitális iker



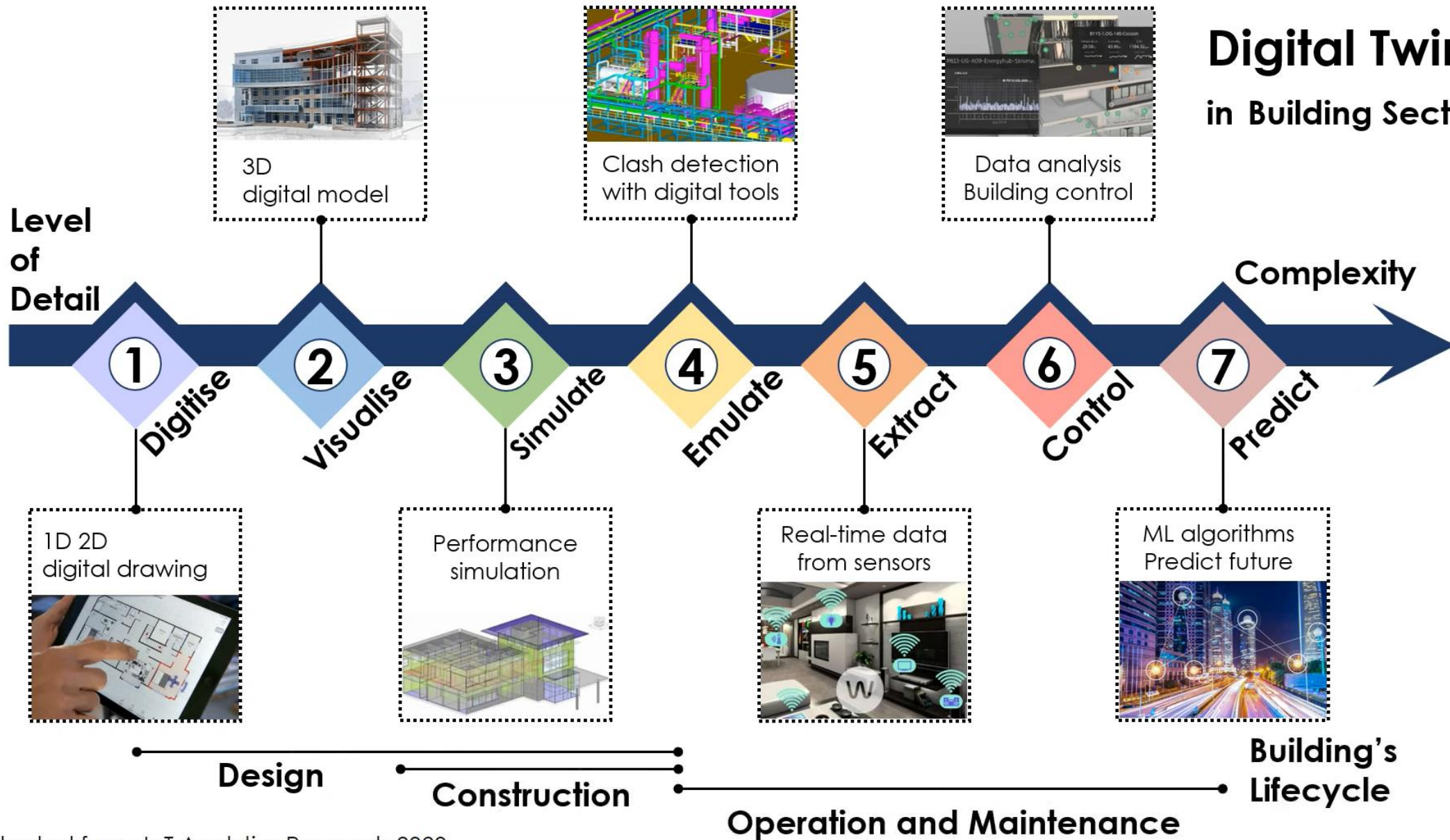
# Digitális iker

- Élő vagy nem élő fizikai entitások virtuális modelljére vagy digitális másolatára történő hivatkozás
- Okos gyártásra és Ipar 4.0-ra történő hivatkozás





# Digital Twins in Building Sector



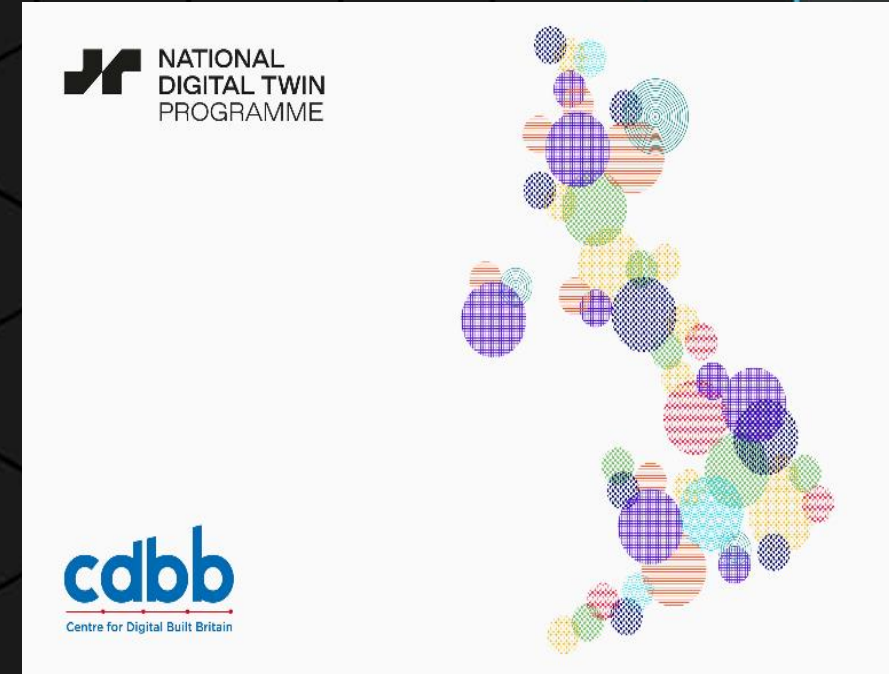
Adopted from: IoT Analytics Research 2020





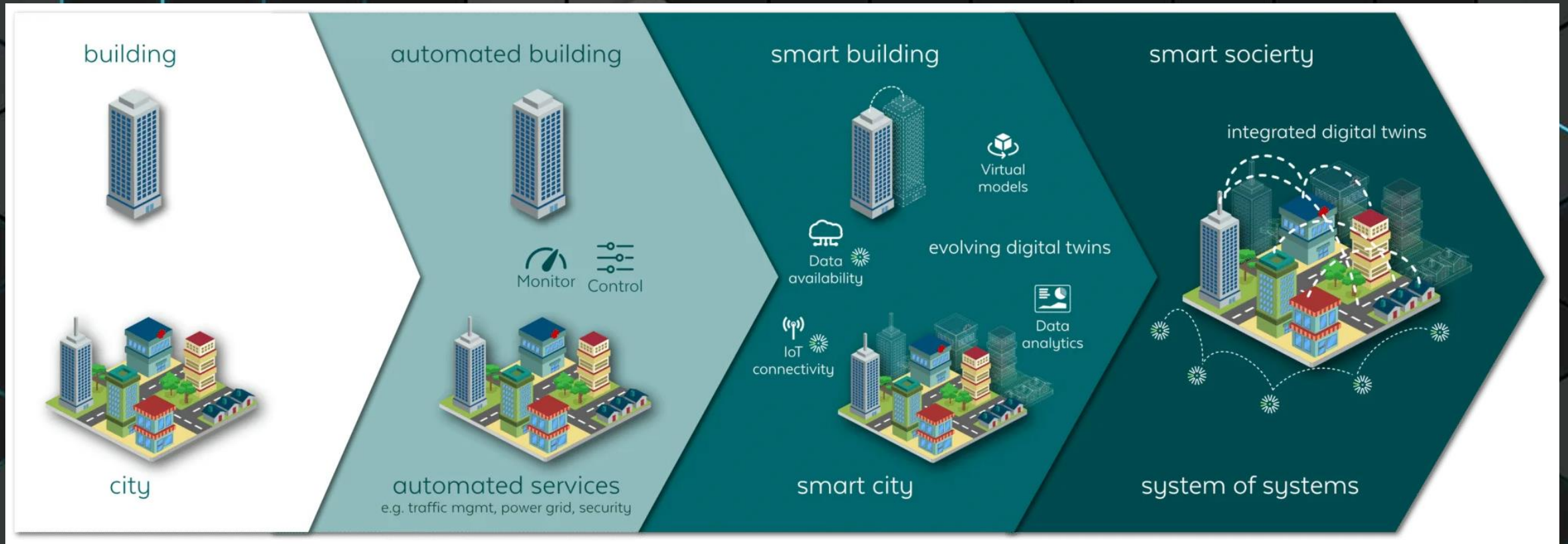
# Digitális iker, mint nemzeti program

- Célok:
  - Nemzeti Digitális Iker létrehozása
  - Információ Menedzsment Keretrendszer szolgáltatása
  - Digitális Keret Munkacsoport létesítése
  - „megérteni azt, hogy a kivitelezés és az infrastruktúra szektorok hogyan használhatnak digitális eszközöket az épített környezet jobb tervezésére, építésére, üzemeltetésére és integrációjára”



University of Cambridge  
Centre for Digital Built Britain

# Egyre okosabban...

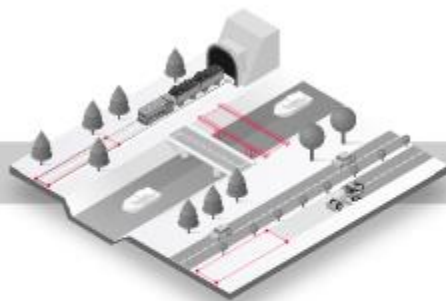




# Elvárt bemenő adatok



Survey



Infrastructure



Buildings



Utilities



Cadastral





03

# Építményinformatika a BME-n

# A képzésről

- BSc:
  - Építmény-információs modellezés és menedzsment specializáció
- MSc:
  - Építmény-informatikai mérnök mesterszak
  - Construction Information Technology Engineering MSc
- PhD

# Az MSc képzésről

- Célja

- A képzés célja építmény-informatikai mérnökök képzése, akik a megfelelő gyakorlat megszerzése után képesek az épített környezettel és létesítményekkel kapcsolatos informatikai, építmény-információs, valamint építőmérnöki, építészmérnöki, gépészmérnöki, villamosmérnöki és informatikai műszaki fejlesztési, irányítási, projektmenedzseri feladatok önálló ellátására korszerű informatikai rendszerek használatával, továbbá bonyolult és speciális mérnöki létesítmények információs rendszereinek tervezésére, létrehozására és szakértésére. A képzést elvégzők felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.





# Építmény-informatikai projektfeladat

- A tárgy célja:
- komplex építési projektekhez szükséges kompetenciák fejlesztése. A hallgatók megtanulják, hogyan támogatják az informatikai technológiák a mérnöki folyamatokat. Megtanulják az **IoT-hálózatok** kiépítésének alapjait, az alapvető **hardver**komponenseket, a **vezérlés** fejlesztési technikáit és az intelligens otthonok alapvető követelményeit. A hallgatók betekintést nyernek az épületek energiahatékonyságát, biztonságát és kényelmét felügyelő **szenzorhálózatok** gyakorlati alkalmazásaiba. A hallgatók megértik, hogy az **intelligens felügyeleti rendszerek** hogyan támogatják az épületek energiateljesítményének elemzését és a fenntarthatósági célokat. Megismerkednek a **pontfelhő-feldolgozás** alapjaival saját fejlesztőkörnyezetükben. A hallgatók ismereteket szereznek a BIM-alapú **épületfelmérés**ről. A kurzus szilárd alapot nyújt az ezt követő komplex projektfeladathoz, ahol a hallgatók IoT-hálózatot építenek és adatokat gyűjtenek valós környezetben.

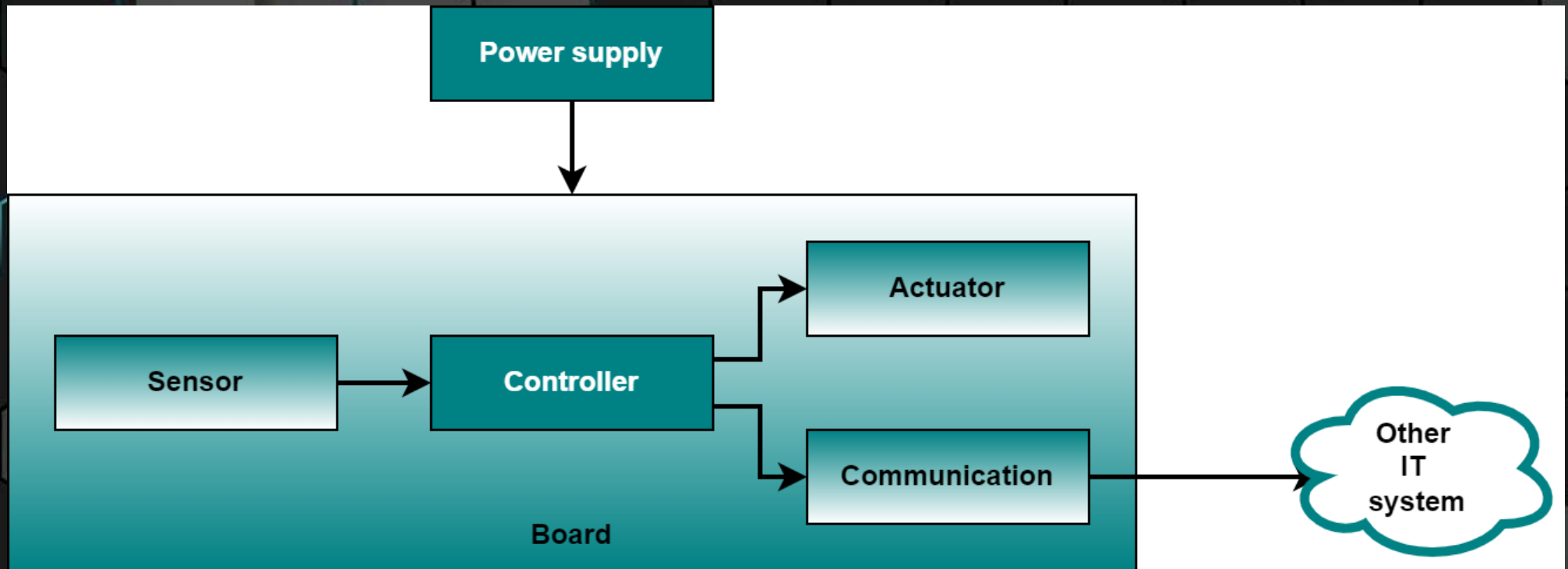




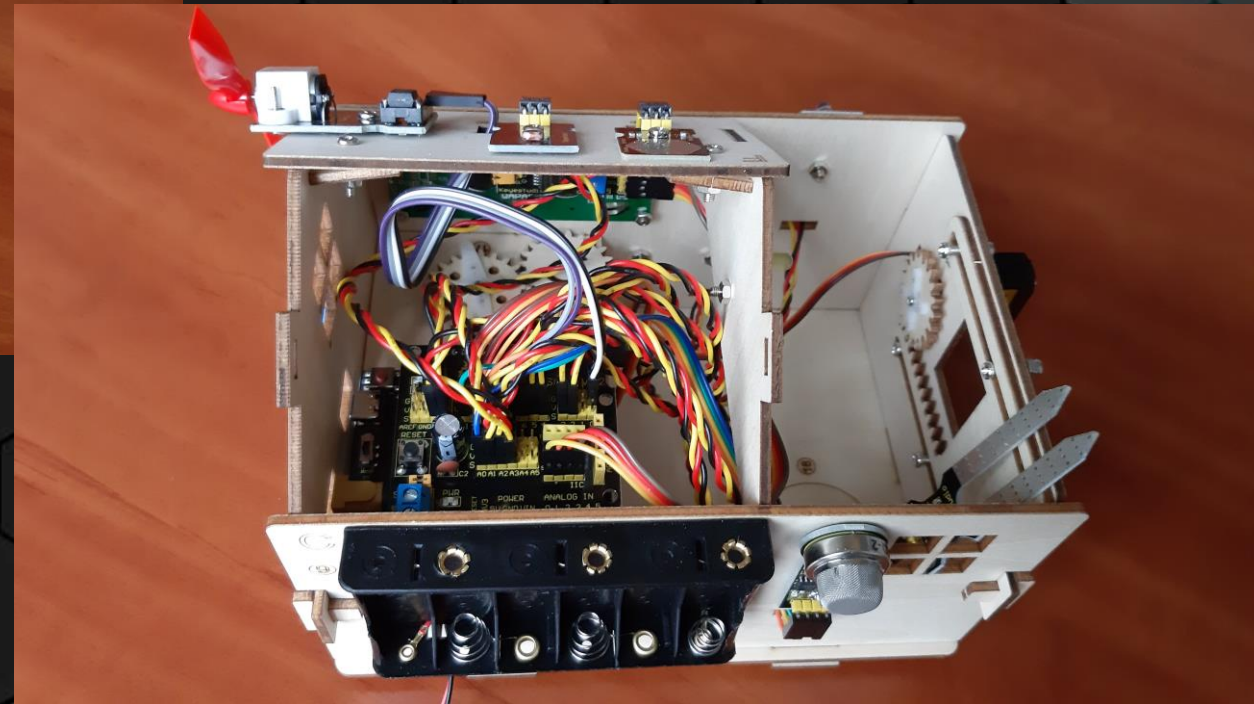
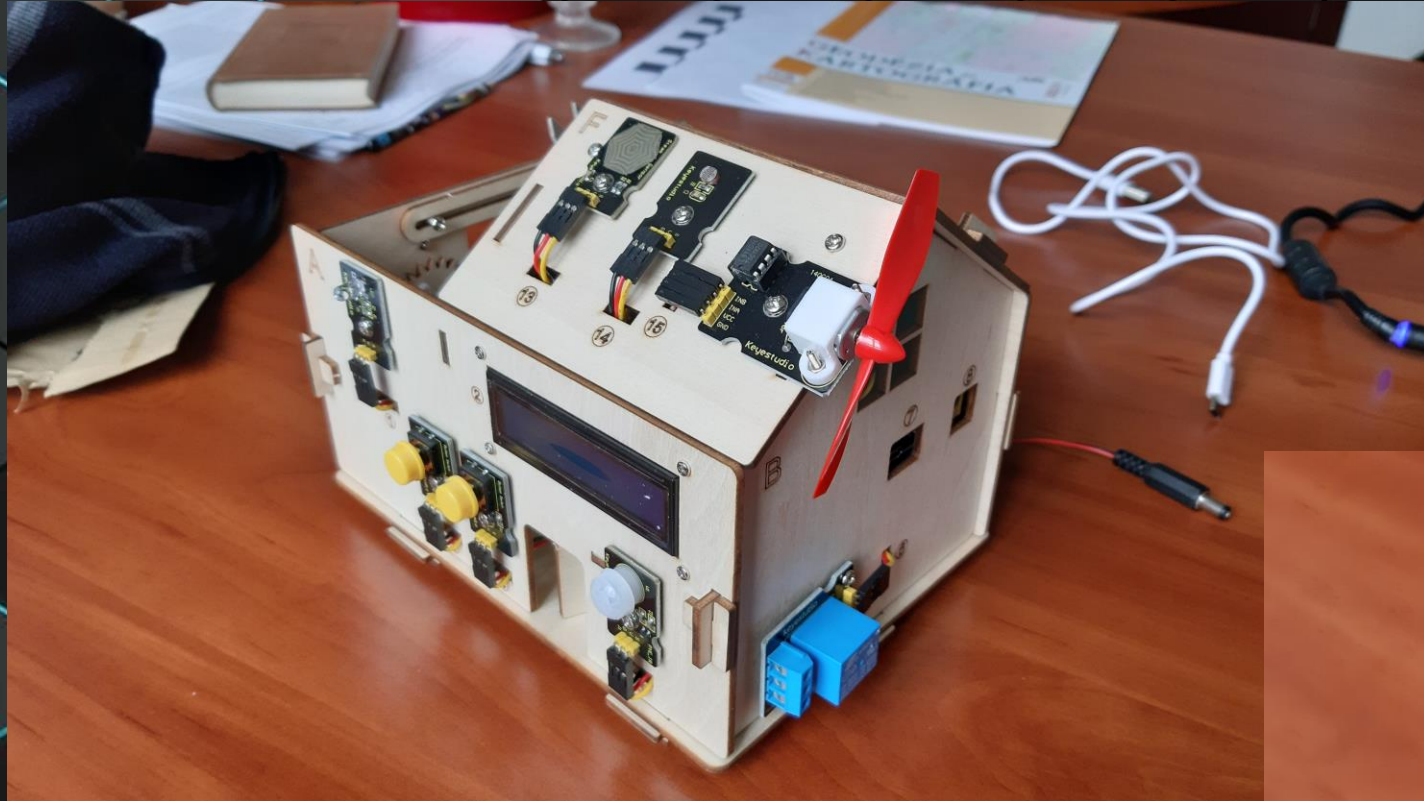


# A projekt globálisan

- Mikrokontroller alapú eszközök használata és fejlesztése

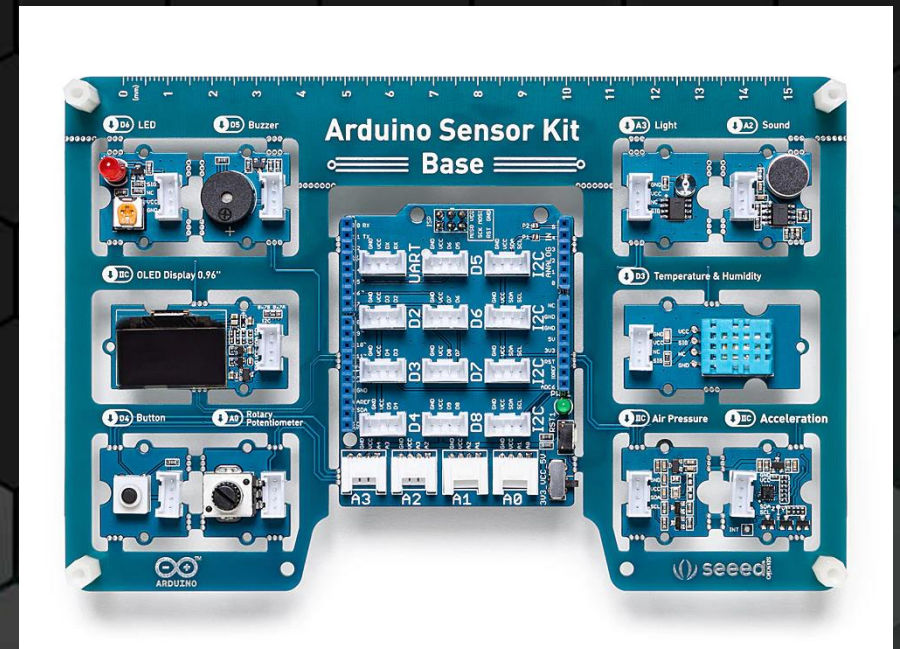
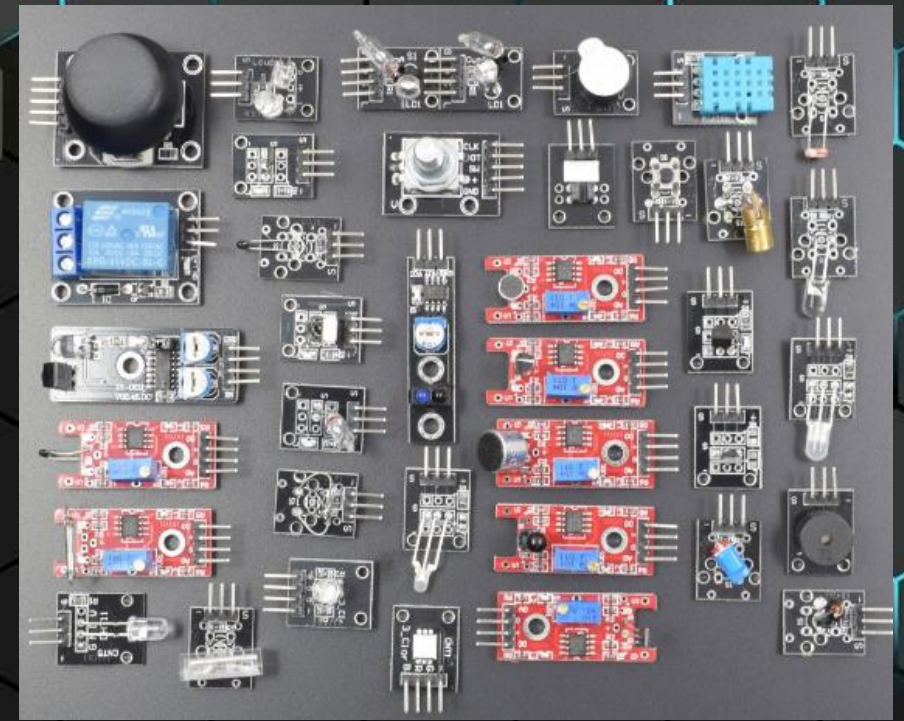
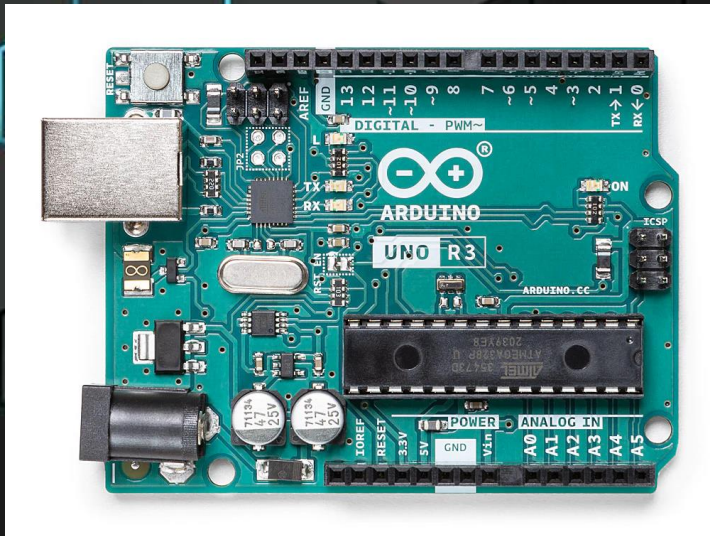


# A minta „okosház”



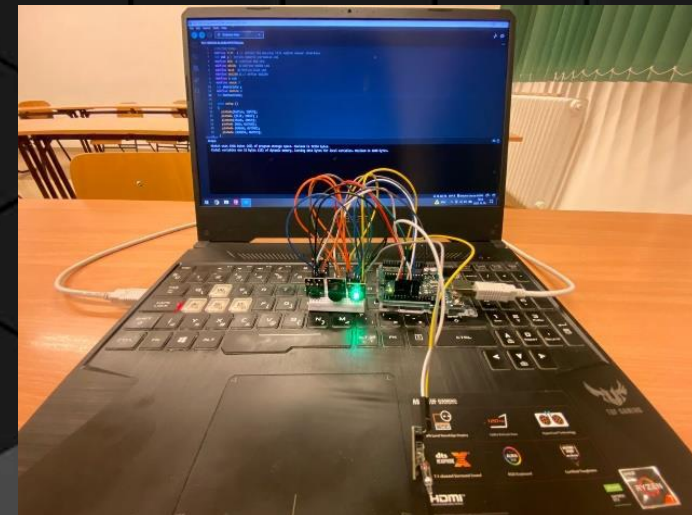
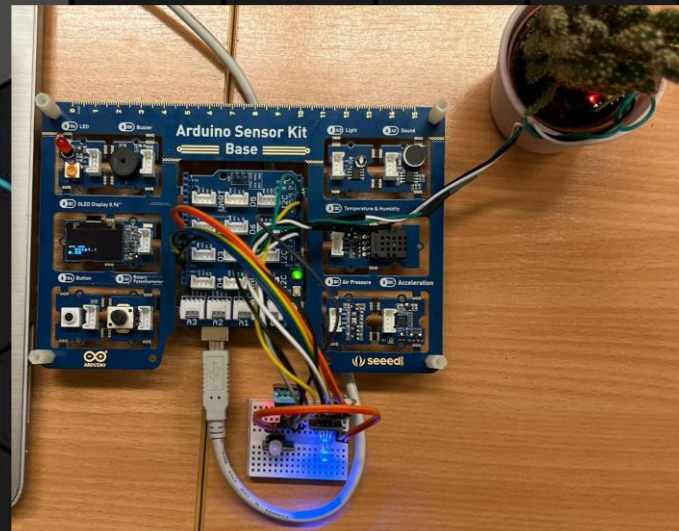
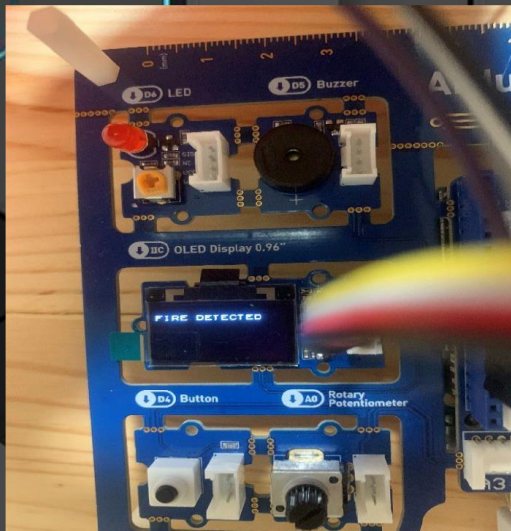
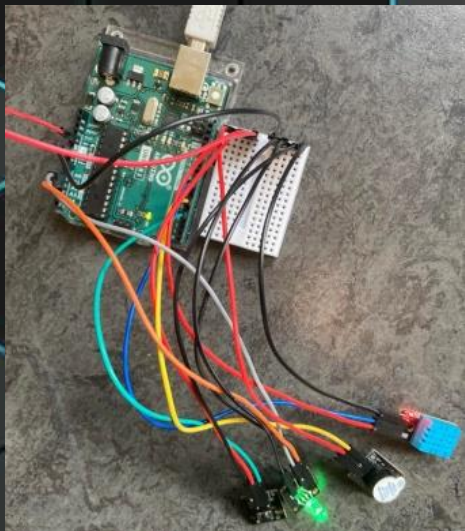
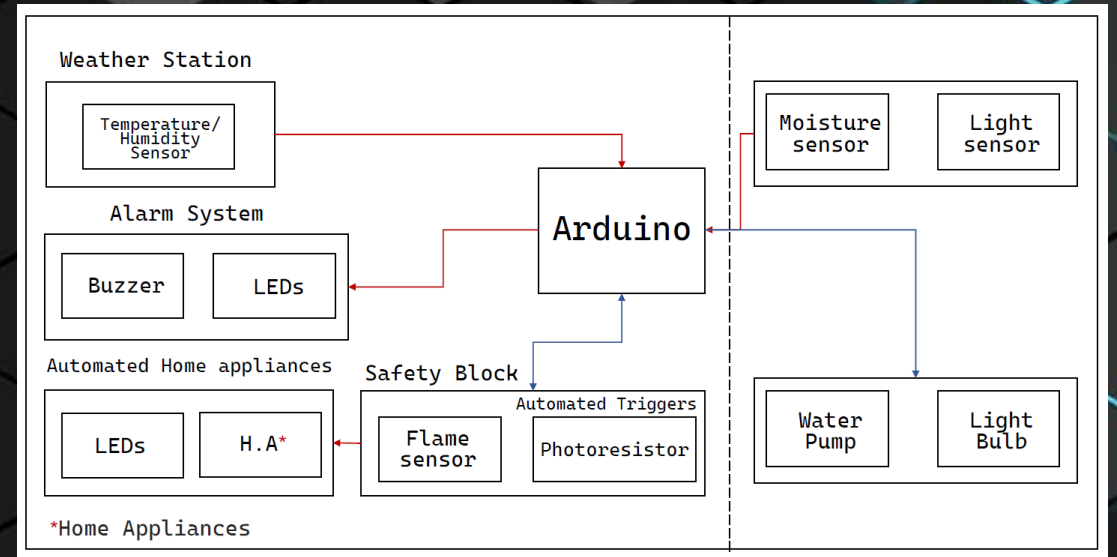
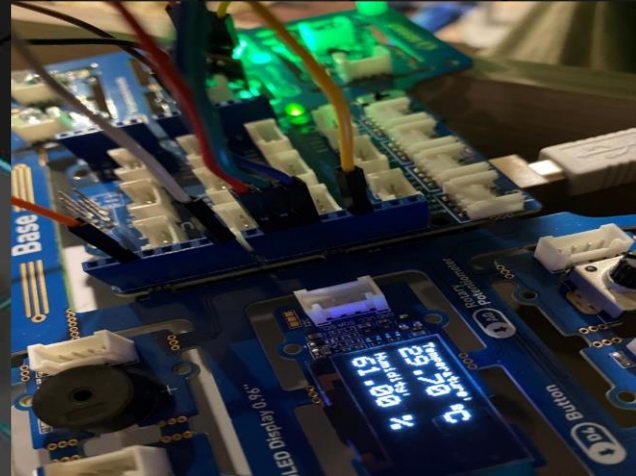
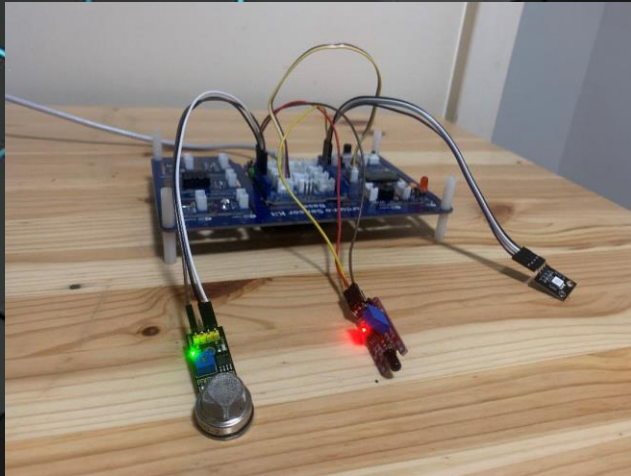


# Arduino és társai





# Hallgatói projektek

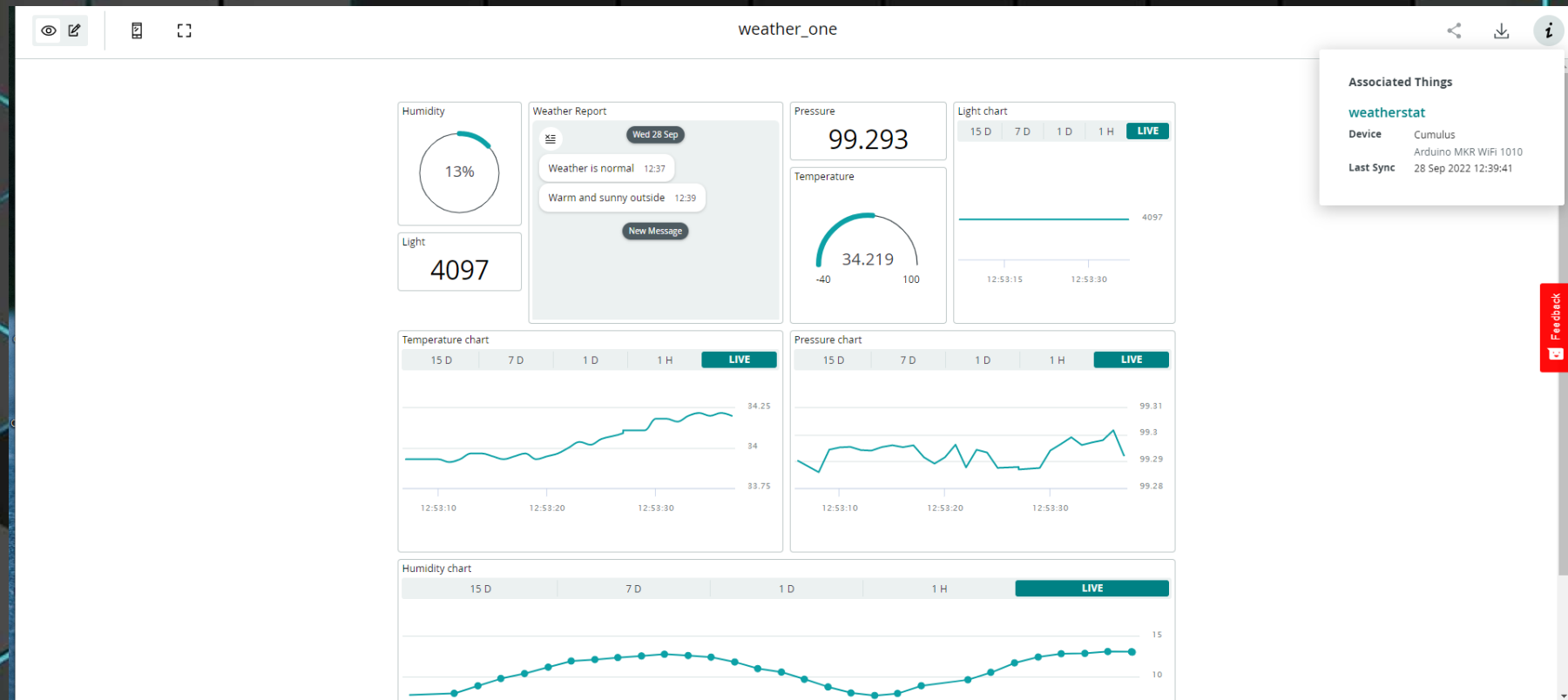
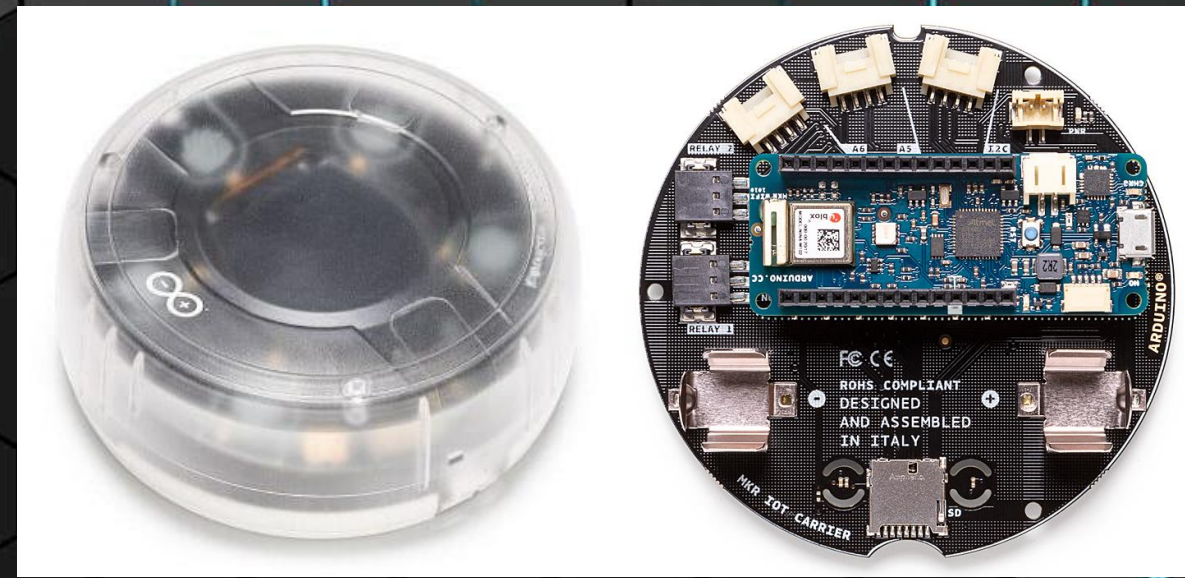






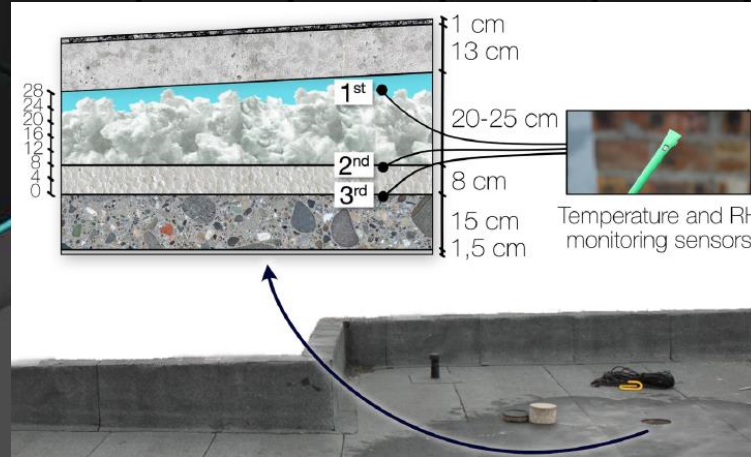
# Opla IoT

- Controller + érzékelők + kommunikáció
- Szenzorok:
  - Hőmérséklet
  - Páratartalom
  - Légnyomás
  - Fényerő
  - (időjárás állapot)



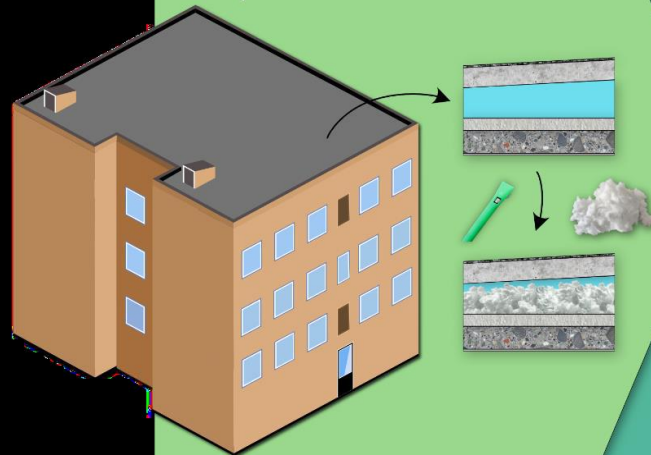


# Éles tesztkörnyezetek



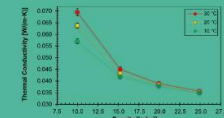
## 1) Refurbishment of a panel building

- loose-fill glass wool (GW) was used in a double skin ventilated flat roof
- temperature and RH sensors included

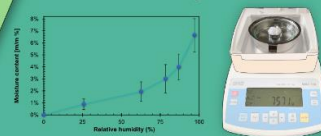


## 2) Laboratory measurements:

- thermal conductivity of GW

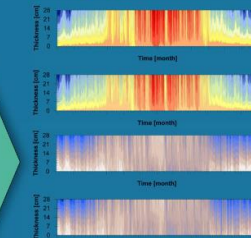


- moisture storage function of GW

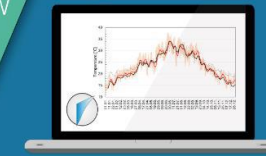


## 3) Experimental data analysis and numerical simulation

- monitoring data analysis using Kriging interpolation



- dynamic HAM simulations



## 4) Results and Conclusions

Material properties of loose-fill glass wool

Temperature and RH distribution in the structure

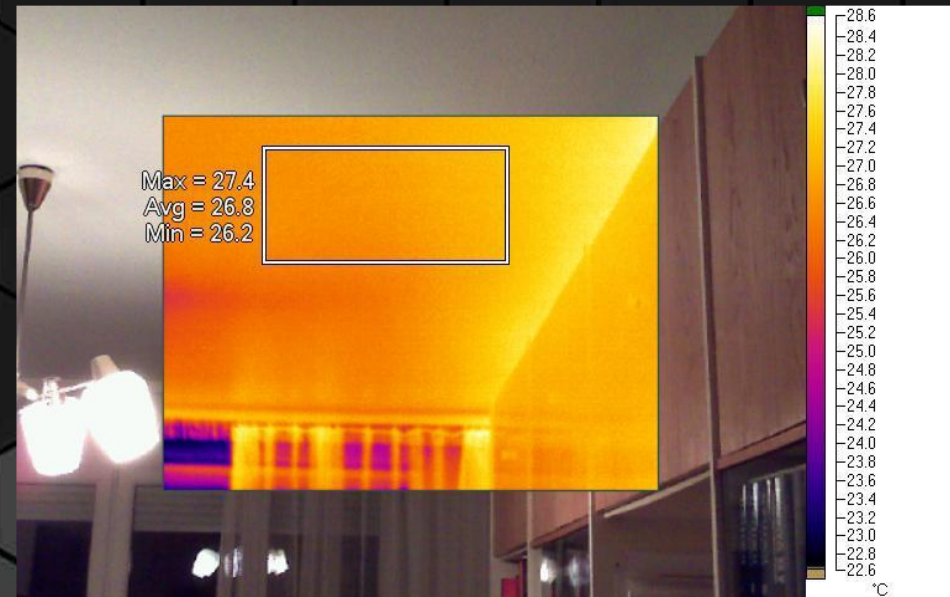
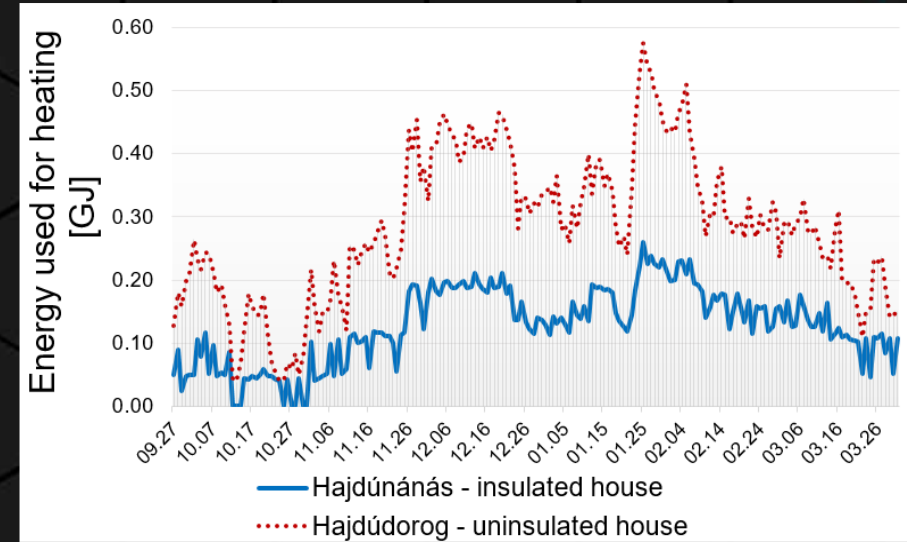
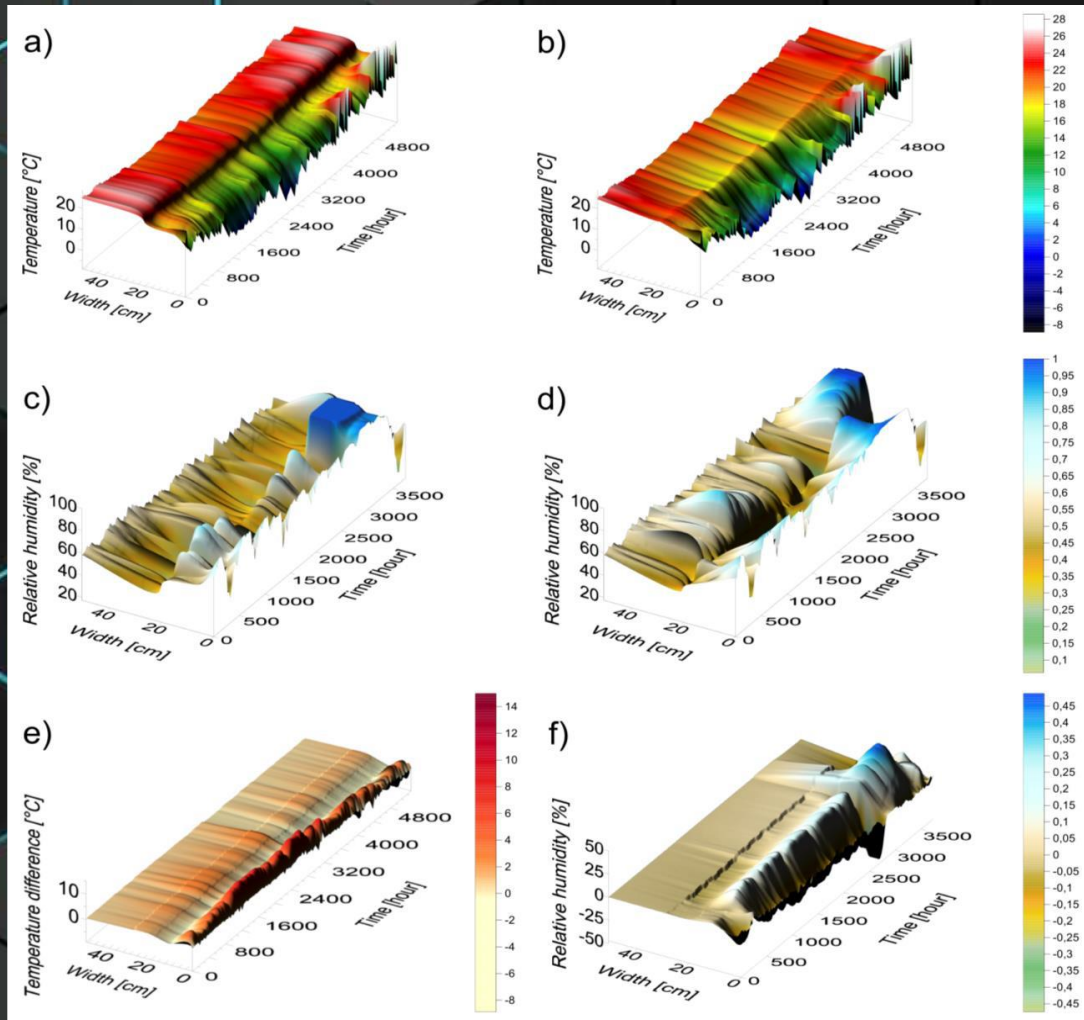
Effect of double skin ventilated flat roof

Monitoring measurements vs. numerical modeling

Steady-state vs. dynamic U-value of refurbished roof



# Mérések feldolgozása, megjelenítése, értelmezése







Köszönöm a  
figyelmet!