

Az energia-takarékosságot segítő digitális megoldások az élelmiszerfeldolgozásban

dr. Sebők András

Campden BRI Magyarország



Co-funded by the
European Union



2022. Budapest

Jellemző élelmiszeripari problémák

- Viszonylag nagy kapacitású, folyamatos és szakaszos gyártó vonalak
 - nagy energia és vízfelhasználás;
 - rendkívül magas, hirtelen megnőtt energia árak, növekvő víz árak;
 - nem (pontosan) ismert energia és víz fogyasztási adatok berendezésekre, vonalakra;
 - becsült költségek, általában kontrolling adatok alapján arányosítva;
 - állásidők – termékváltás allergén, átszerelés, takarítás.



Az energia-felhasználás csökkentése a termelési folyamatok optimalizálásával

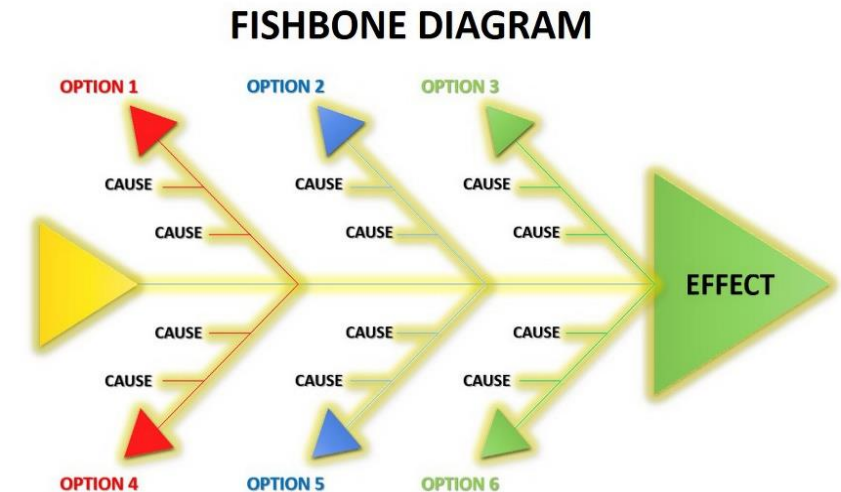
- A digitális megoldások alkalmazása az élelmiszer-feldolgozásban számos lehetőséget kínál az energia-megtakarításra.
- A legfontosabb lépések:
 - Az üzem átvilágítása az energia-felhasználási veszteségforrások, az okok, a beavatkozási pontok meghatározására;
 - Adatgyűjtés, adatszűrés, adatelemzés;
 - A megoldás azonosítása, megtervezése;
 - A megoldás kidolgozása, tesztelése, módosítása, a személyzet oktatása;
 - A megoldás bevezetése.



Campden BRI 
food and drink innovation

Módszeres megközelítés a technológiai, működtetési energiafelhasználás csökkentésére

- A Campden-i megoldás: a rendelkezésre álló lean módszerek élelmiszer-iparra adaptált alkalmazása.
- A felhasználónak nem kell ismeretlen fogalmakat megtanulnia, ismert élelmiszeripari módszereket kombinálunk könnyen érthető módon veszteség csökkentő, hatékonyság növelő módszerekkel.
- Több elemző és hatékonyság növelő módszer kombinált, célirányos használata.



Adatgyűjtés, adatelemzés: Vezetékbontás nélküli gázmérőrendszer kifejlesztése



NOGAME

- „Vezetékbontás nélküli” gázmérő és adatgyűjtő rendszer kifejlesztése és telepítése egy sütőipari vállalatnál,
 - lehetővé teszi az egyedi fogyasztók gázenergia fogyasztásának távoli felügyeletét,
 - folyamatos adatgyűjtést tesz lehetővé – *azonnali megtakarítási lehetőségeket azonosítottunk,*
 - A rendszer „öntanulásra” képes – egyre pontosabb.
- Kiterjeszthető az elektromos fogyasztókra is!
- *További megtakarítási lehetőségeket kínál – technológia optimalizálás.*



A kiépített rendszer

- lehetővé teszi az egyedi fogyasztók gázenergia fogyasztásának távoli felügyeletét – rendeleti követelmények / szakreferensi feladat.
 - *A szükségtelen fogyasztások azonosítása.*
 - *A bekapcsoltság költségeinek elemzése.*
 - *A nem megfelelő berendezés beállítások azonosítása (pl.: kemence égőfej).*
- Lehetőség a termékbe épülő fajlagos energia mennyiség/ költség mértékének pontosabb meghatározására

Főbb eredmények



NOGAME

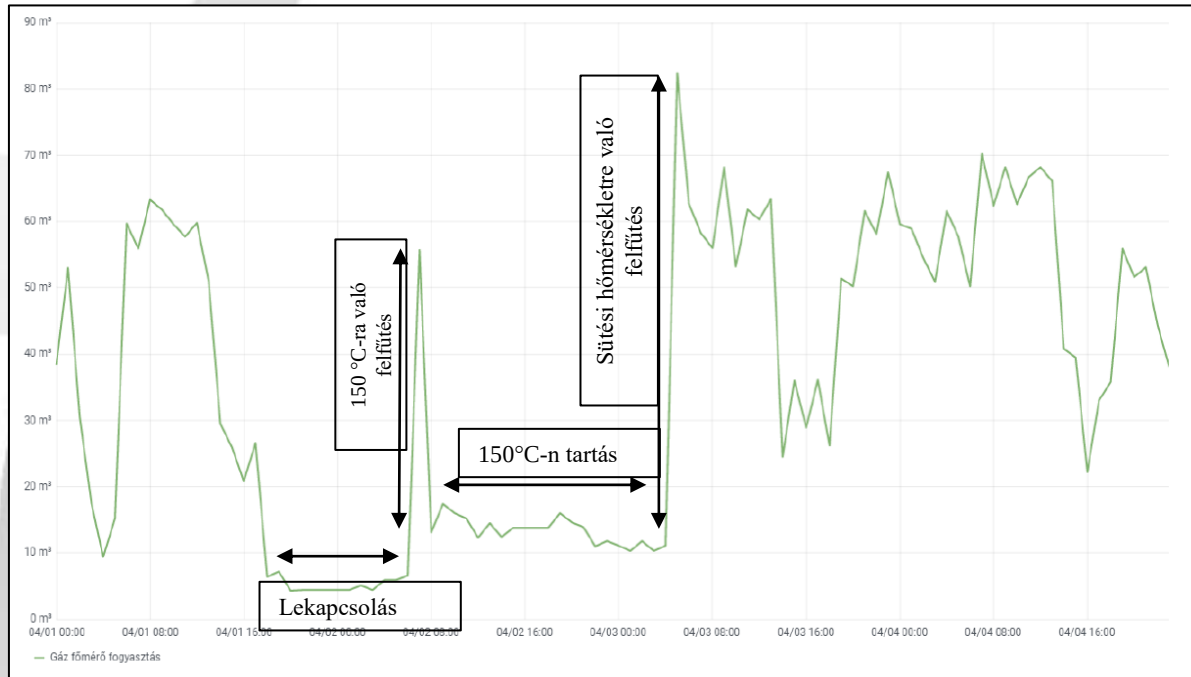
1. Demonstráltuk, hogy melyik lehet a jobb gyakorlat a gázenergia felhasználás, így a költségek szempontjából:
 - Lekapcsolni a kemencéket éjszakára és felfűteni a termeléshez, vagy
 - Folyamatosan azonos hőmérsékleten tartani őket, vagy akár
 - Optimum meghatározása.

A kemencék felfűtésének/ lekapcsolásának gyakorlata

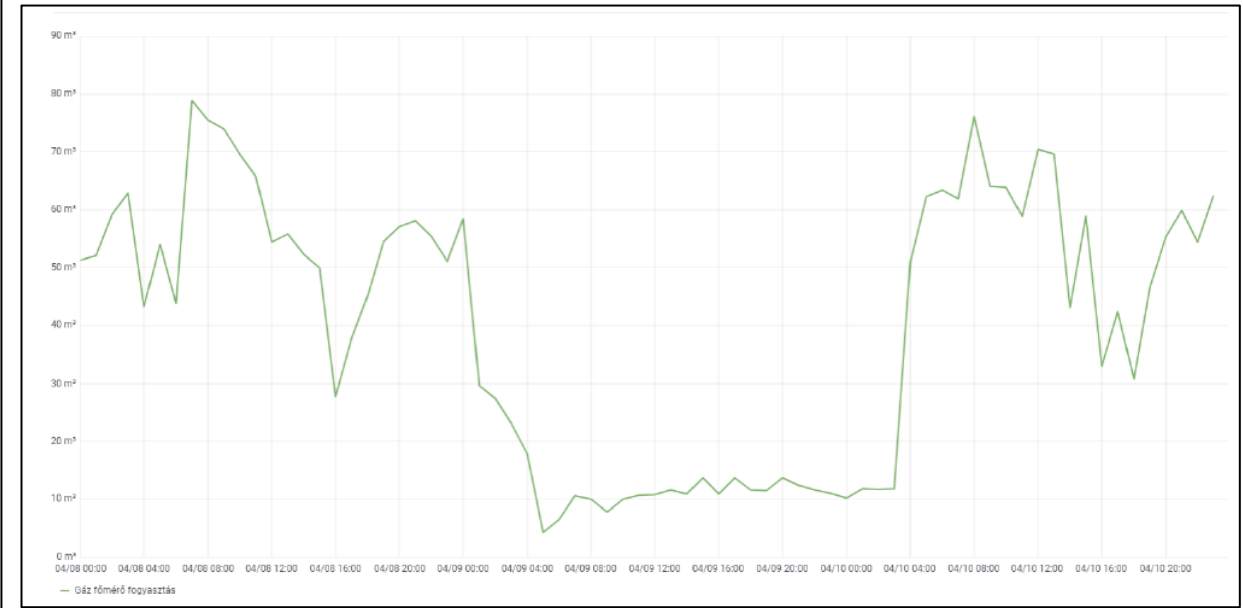


NOGAME

Lekapcsolt



Szinten tartott állapot



1 teszt alapján a lekapcsolás jelentős megtakarítási lehetőség, közel 1 millió forint/hó

2. Állandó, eddig nem ismert/rejtett fogyasztók azonosítása

- Az egyik üzemnél akkor is mértünk egy állandó fogyasztást, amikor az ott lévő két kemence egyike sem volt bekapcsolva
- Elvileg minden ismert fogyasztót mértünk, beleértve a gázszámolyt és a feketén sugárzó eszközöket
- Állandó **3 m³/órás** fogyasztás, ami még éjjel is fennállt.
- Ha ezt a fogyasztást megszüntetjük:
 - 14 óra * 30 nap * 3 m³/ óra * 300 forint/ m³ = **400 000 Ft/hó,**
 - * 747 forint/m³ = **943 000 Ft/hó**



NOGAME

3. A termékbe beépülő fajlagos energia-költség



NOGAME

- Termék: 126 darab 1 kg-s kenyér
- Gáz ár (forint / köbméter): 300 forint /747forint
- Átlagos energiaköltség: 7,52 forint/db/ 18,62 Ft/db

A magyar EIT Food Hub/ Campden BRI Magyarország 2022. évi rendezvényei

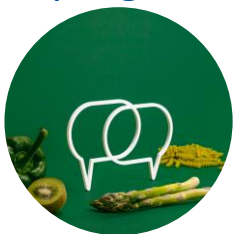
- Kerekasztal beszélgetés az élelmiszeripar ÜHG kibocsátásáról (2022. június 30.),
- **Adatmenedzser képzés:** a digitális megoldások alkalmazása az élelmiszeriparban (2022. szeptember 7-8-9.)
- Workshop az élelmiszeripar sikeres innovációs megoldásairól (2022. szeptember 22.)
- Workshop, oktatás egyetemistáknak a fenntartható és egészséges táplálkozásról (2022. október 26., BGE)
- **Awareness Day** - EIT Food projektek Magyarországon – Kerekasztal beszélgetés az Energia hatékonyság növeléséről (2022. november 24) Rubin Wellness Hotel

Találkozunk rendezvényeinken!



Főbb tevékenységek:

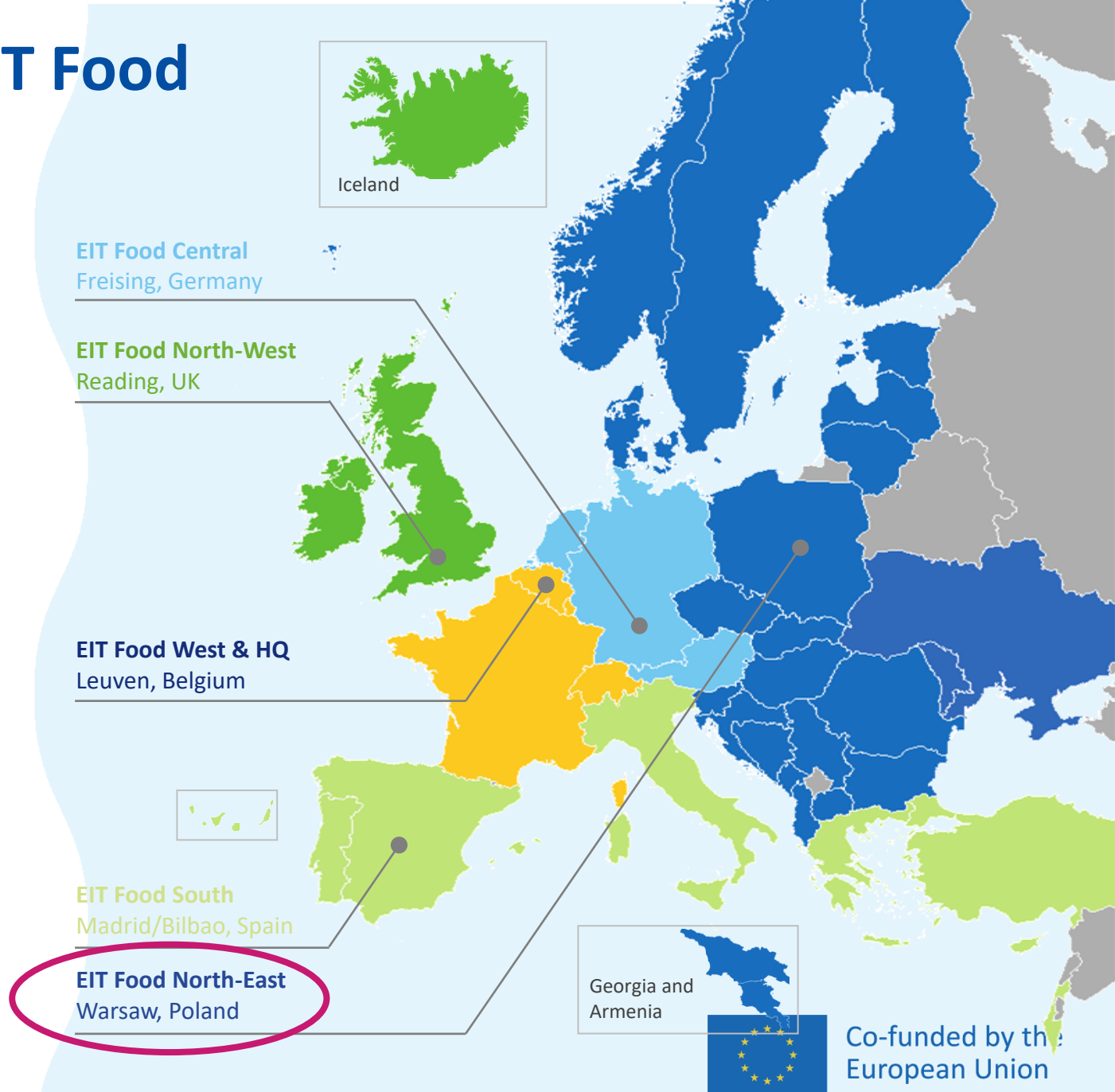
- Innovációs projektek
- Oktatási programok
- Start-upok, vállalkozások támogatása
- Népszerűsítő programok



**A magyarországi EIT Food tevékenységeket a
Campden BRI Magyarország Nonprofit Kft.,
a magyarországi EIT Food HUB
és
Innovációs Network Partnere, a
PANNON Pro Innovációs Szolgáltató Kft.
szervezi.**



EIT Food



Stratégiai célok az élelmiszeripar innovációs- és versenyképességének növelésére



A fogyasztói bizalom megerősítése

olyan intelligens élelmiszerrendszer létrehozása, ami mindenki számára befogadható és megbízható



Fogyasztóközpontú, összekapcsolt élelmiszerrendszer kiépítése

digitális élelmiszer-ellátási hálózat kialakítása a fogyasztókkal és az iparral egyenrangú partnerként



Oktatás, bevonás, innováció és előrelépés

élelmiszeripari ismeretek biztosítása hallgatók, vállalkozók és szakemberek számára haladó képzési programokon keresztül



A fogyasztó által értékesnek tartott élelmiszerek előállítása az egészséges táplálkozás jegyében

megfelelő fogyasztói tájékoztatás és fenntartható személyes táplálkozási döntések hozása



A fenntarthatóság növelése az erőforrások kezelésével

körkörös biológiai alapú gazdaságot létrehozó megoldások kidolgozása



Az élelmiszeripari vállalkozások és az innováció segítése

az innováció támogatása és előmozdítása a vállalkozások minden szakaszában

EIT Food Open Innovation Call 2023

5. Digital Traceability

Challenge 2: Develop modelling and forecasting methods to enhance supply chain management

- a. 5.2.a Build digital systems to increase coordination of supply chain operators as well as demand/supply modelling and forecasting
- b. 5.2.b Create models to improve processing efficiency (including energy and waste reduction)
- c. 5.2.c Develop technologies to evaluate and track product shelf-lives to reduce food waste

Food Solutions DIG-IT program 2021

- Egy Hackathonhoz hasonló verseny egyetemi hallgatók csapatai számára - innovatív projektötletükkel valós élelmiszeripari probléma megoldása a digitalizáció és az Ipar4.0 nyújtotta lehetőségek felhasználásával.
- A 24 vagy 48 óra helyett 1 év van az ötletek megvalósításáig!
- Koordinátor: a Cambridge-i Egyetem



Magyarországról 2 csapat vett részt, mindkettő a Szegedi Tudományegyetemről. A nemzetközi verseny **1. és 2. helyét** nyerték el.

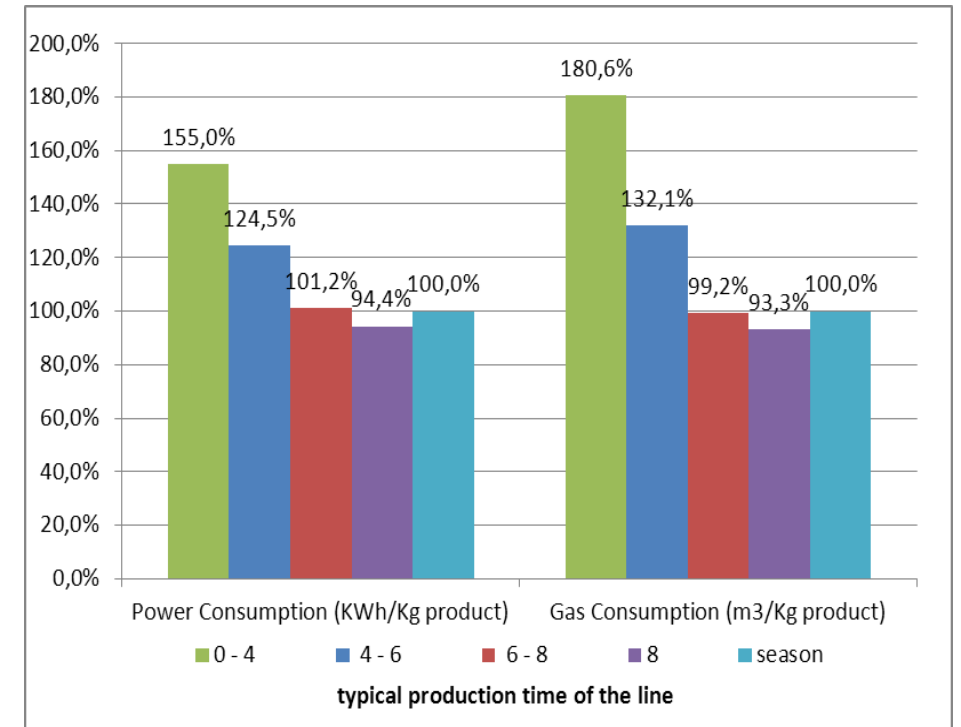
- Campden BRI Magyarország mentorként támogatta a résztvevő csapatokat
- 2022.-ben a téma „Reuse2Recreate Food”, 3 magyar csapat, a koordinátor a Campden BRI Magyarország



Példa: Az energia-felhasználás csökkentése a termeléstervezés segítségével

- A nagy kapacitású, folyamatos feldolgozó vonalaknál bármely eltérés az optimális kapacitás kihasználástól veszteségeket okoz
- A termékváltás, átállítás, takarítás állásidőt növel –ha elkerülhető vagy csökkenthető élelmiszerbiztonsági, higiéniai hátrányok (allergén, mikroba szaporodás, változatos vevői igények ki nem szolgálása) nélkül – csökkenti az energia-felhasználást, munkaidő veszteséget, javítja a hatékonyságot

PrO4Bake



PrO4Bake: Energia-megtakarítás a sütőiparban mesterséges intelligenciával (MI) támogatott termelés tervezéssel

- Széles termékkör
- Különböző gyártási folyamatok:
 - ⌚ eltérő előkészítési idő,
 - ⌚ eltérő sütési idő,
 - ⚙️ allergén takarítások, átállítási idők.



Fontos az optimális termelés tervezés.



Ha a termelés ütemezését pusztán a tapasztalatok és az emberi átlátóképesség alapján tervezik meg



*Hosszabb összes termelési idő.
Nagyobb energia- fogyasztás.
Alacsonyabb berendezés kapacitás kihasználás.*



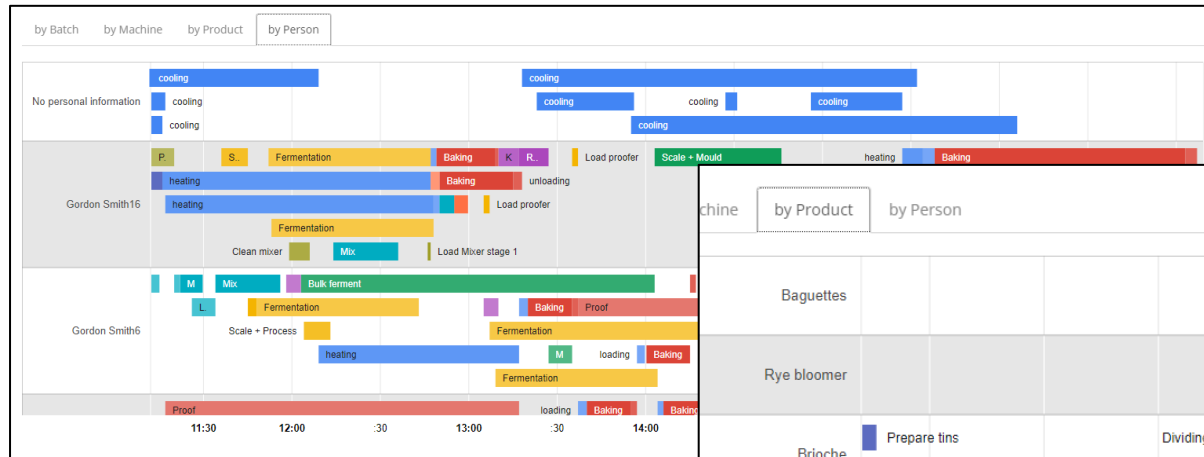
A Pro4Bake termelésstervező szoftver

- A mesterséges intelligenciával optimalizálni lehet a termelésstervezést – a napi termelési tervet rövidebb idő alatt lehet legyártani, mint a hagyományos tervezéssel – csökken az energia-felhasználás, csökkennek az állásidők.
- A MI-vel olyan bonyolult összefüggések is felismerhetők és figyelembe vehetők, olyan nagy és összetett adatállományok is elemezhetők, amelyre az emberi agy ilyen rövid idő alatt már nem képes.
- Nem az embernek kell meghatároznia az összefüggés algoritmusát.
- Optimalizálni lehet a teljes termelési idő szerint.

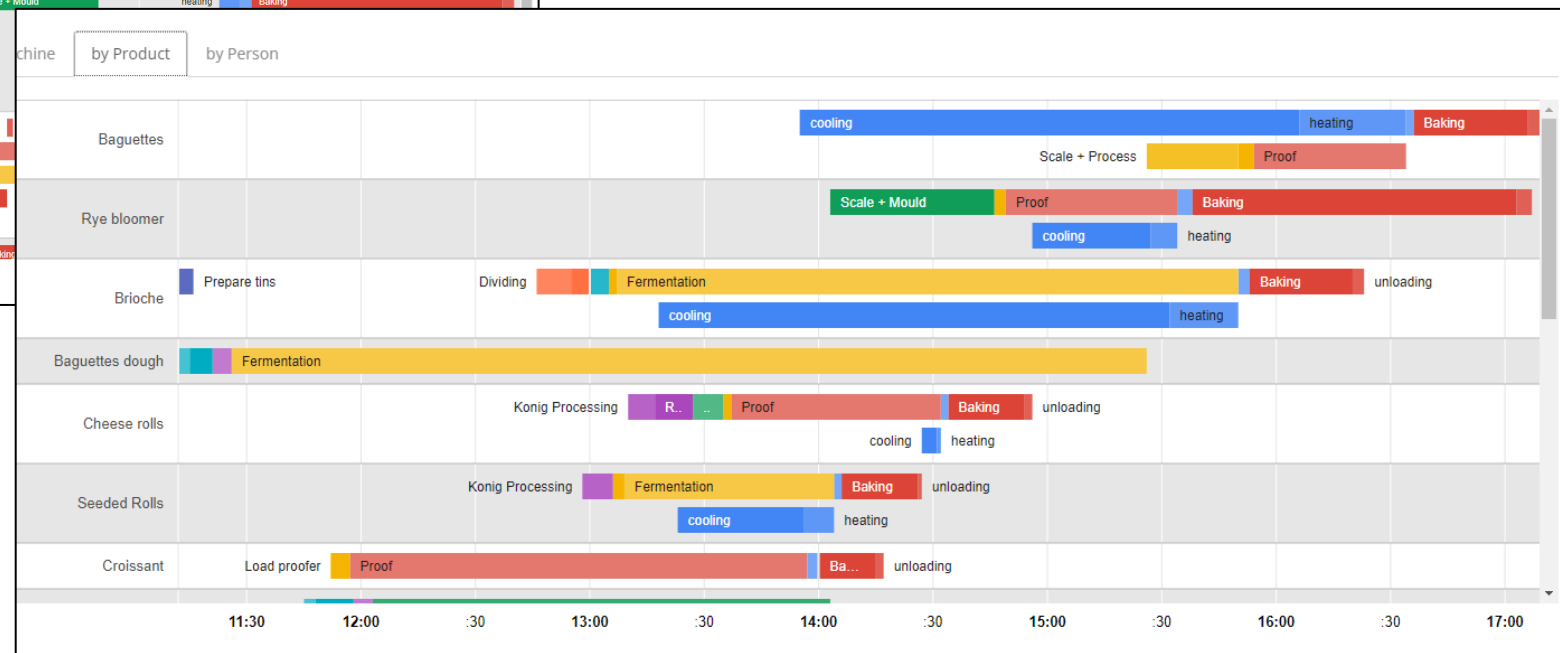


A termelésstervező modul használata

Optimalizált termelési tervek - Eredmények



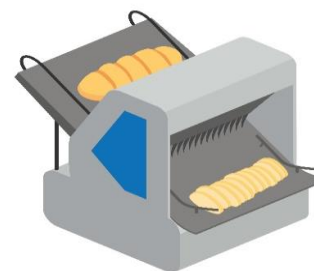
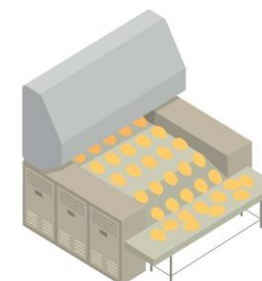
Termékek szerint



Személyek szerint

Várható eredmények

- Csökken a teljes gyártási idő -20%- 25%
- Csökken az energia-felhasználás -10% -15%
- Csökken a karbantartási költség - 7% -10%
- A termelésstervezést a fogyasztói igény előre jelző szoftver modullal kombináltan is lehet alkalmazni
- Más élelmiszer-feldolgozási tevékenységekre is adaptálható, más a megrendelő által kijelölt szempontok szerint is lehet optimalizálni



ENOUGH: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése Európa élelmiszerellátásában 2050-ig



- H2020 projekt
- Új technológiai megoldások összegyűjtése az üvegház hatású gázok kibocsátásának, közvetve az energia fogyasztás csökkentésére – az élelmiszer-feldolgozást tárgyaló feladatot a Campden BRI M. vezeti
- Új üzleti modellek kidolgozása a hatékonyabb energia-felhasználás ösztönzésére: - lízing és bérlet alapú modellek.
 - A hűtés és hőkezelés mint szolgáltatás.
 - Energia-megtakarítási biztosítási modellek. A
 - z energia-hatékonyság (hűtés, hőkezelés) mint szolgáltatás.
- **Résztvételi lehetőség a véleményezésben az érdeklődő termelő vállalatok számára!!**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement N° 101036588

ENOUGH: Jó gyakorlat megoldások demonstrációja



- Thermal integration at a yoghurt producer using a high-temperature heat pump (HTHP) to upgrade waste heat from a refrigeration plant, UK
- High temperature heat pump supplying a cleaning in place (CIP) system in a dairy by utilizing waste heat, Austria
- Optimization of energy flows at a dairy for energy efficiency improvement, Norway
- Absorption-compression heat pump with ammonia-water mixture as natural working fluid for 150°C steam production



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement N° 101036588

Következtetések

- Az élelmiszer-feldolgozási technológia optimalizálásában számos kihasználatlan energia –megtakarítási lehetőség van.
- Különösen jól használhatók a folyamat-szabályozási és digitalizációs módszerek.

Köszönöm a figyelmet!



dr. Sebők András
tanácsadó

E-mail: a.sebok@campdenkht.com

Campden BRI 
food and drink innovation