

**GINOP-2.1.7-15-2016-01650 számú  
„Betonipari hulladékok hasznosítása recycling  
technológia fejlesztéssel, károsanyag kibocsátás  
nélkül”**

KWAKLAB KUTATÓINTÉZET  
NONPROFIT KFT

## BEVEZETÉS



Projekt fő célja:

- Beton újrahasznosítása
- Környezetvédelem
- Prototípus berendezés legyártása

- ***1. Előzetes tanulmányok lefolytatása, mely a következőkre terjed ki:***
- Kavics szemcseméret eloszlásának vizsgálata
- Beton apríték kifűtési hatékonyságának meghatározása
- Laborvizsgálatok
- Betontörés, őrlés, aprítási technikák elemzése
- Az aprítás hatásainak vizsgálata a kavicsméreten

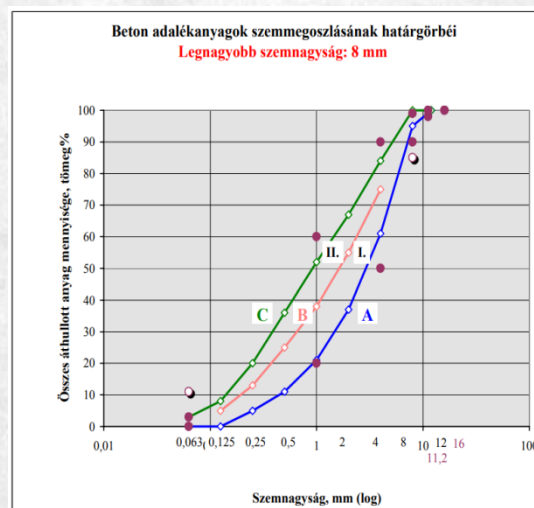
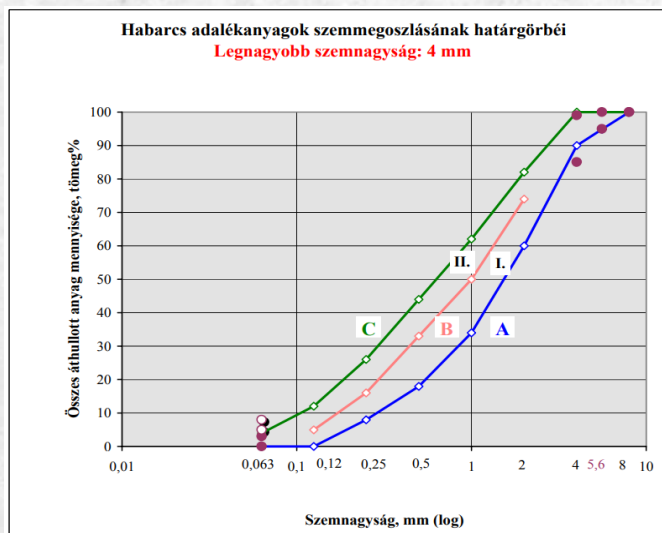
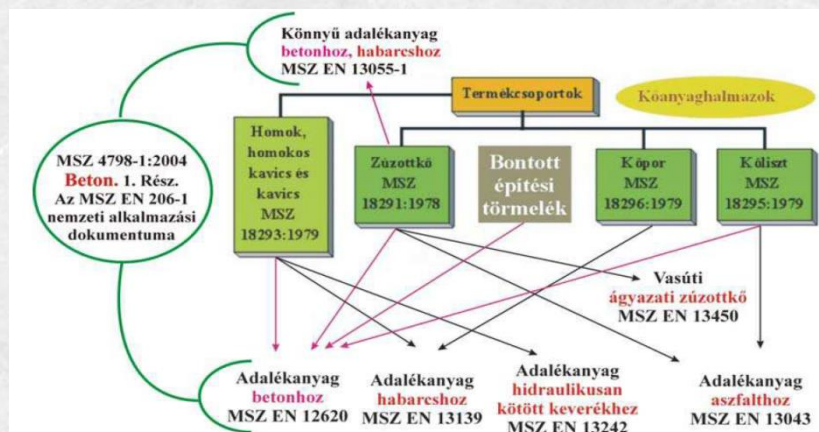
# 1. Előzetes tanulmányok

## Cél:

- *a tervezéshez szükséges ismeretek megszerzése, paraméter meghatározása szakirodalmi adatok, valamint vizsgálatok alapján*

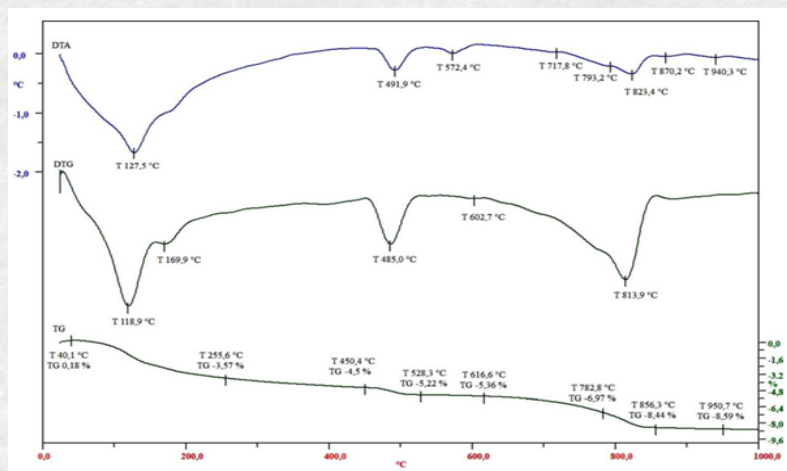
## Eredmény:

- *vonatkozó szabványok, előírások, szakirodalmak áttekintésre kerültek*
- *cementipari szakirodalmi vonatkozások feltérképezésre kerültek*
- *Szemcseméret eloszlás vonatkozó követelményei megvizsgálásra kerültek*
- *laborvizsgálatok elvégzésre kerültek*
- **TERVEZÉSI INPUTOK MEGHATÁROZÁSRA KERÜLTEK**

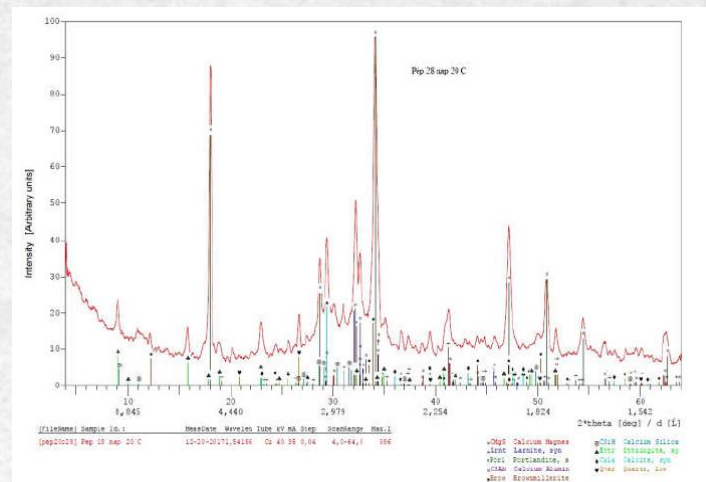


| Megnevezés és osztály                                                | Szemnyaghatár |                           | Feltétel                              | Ellenőrző szita                                             |                                                                   | Példa mm/mm      |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                      | Legkisebb (d) | Legnagyobb (D)            |                                       | Szitanyílás mm                                              | Áthullott anyag tömegszázaléka                                    |                  |
| Homokos kavics<br>Zúzottkő<br>Könnyű adalék. frakció<br>$G_{C90/15}$ | $d = 2$       | $11,2 (12)^d < D \leq 20$ | Nyújtott frakció<br>$6 < D/d \leq 10$ | 0,063<br>$d/2$<br>$d$<br>$D/2$<br>$D$<br>$1,4xD$<br>$2xD$   | 0 – 3<br>0 – 5<br>0 – 15<br>25 – 70<br>90 – 99<br>98 – 100<br>100 | 2/16; 2/20       |
| Kavics<br>Zúzottkő<br>Könnyű adalék. frakció<br>$G_{C80/15}$         | $d \geq 4$    | $D \geq 8$                | Szűk frakció<br>$D/d \leq 2$          | 0,063<br>$d/2$<br>$d$<br>$D/1,4$<br>$D$<br>$1,4xD$<br>$2xD$ | 0 – 3<br>0 – 5<br>0 – 15<br>25 – 70<br>80 – 99<br>98 – 100<br>100 | 4/8; 8/16; 16/32 |
| Kavics<br>Zúzottkő<br>Könnyű adalék. frakció<br>$G_{C85/15}$         | $d \geq 4$    | $D > 8$                   | Nyújtott frakció<br>$D/d > 2$         | 0,063<br>$d/2$<br>$d$<br>$D/2$<br>$D$<br>$1,4xD$<br>$2xD$   | 0 – 3<br>0 – 5<br>0 – 15<br>25 – 70<br>85 – 99<br>98 – 100<br>100 | 4/16; 8/24; 8/32 |

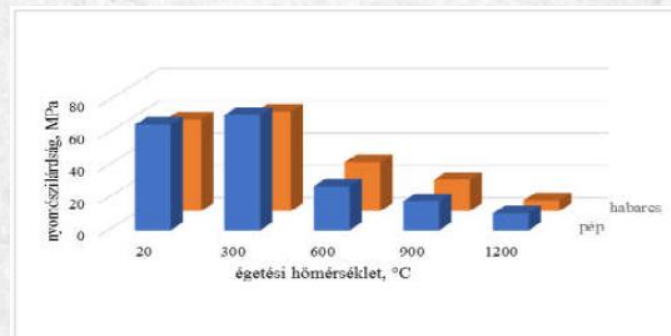
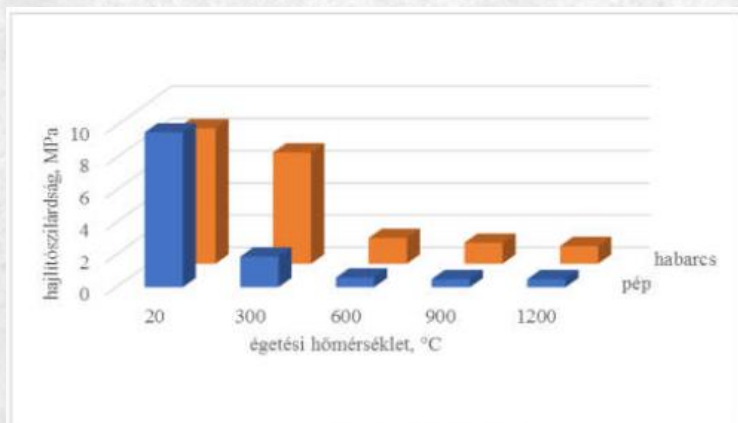
a), b), c) A 0/1; 0/2; 0/4 mm szemnyagú anyag 0,063 mm nyílású szitán áthulló megfelelő megengedett tömegszázaléka.  
d) Magyarországon szabad a zárójelben feltüntetett nyílású szitát használni.



Minta termoanalitikai görbéje



Minta XRD görbéje



## 2. Tervezési feladatok, mely a következőkre terjed ki:

- A kemence gépészeti kialakításának megtervezése
- A prototípus kemence berendezés tervezése
- Energiaközlő rendszer tervezése
- Technológia tervezése

## 2. Tervezési feladatok

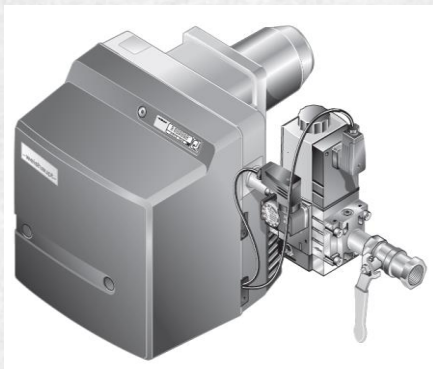
### Cél:

- ***A gyártáshoz szükséges dokumentáció elkészítéséhez szükséges ismeretek megszerzése, számítások elkészítése, gyártási rajzok, modellezés végrehajtása***

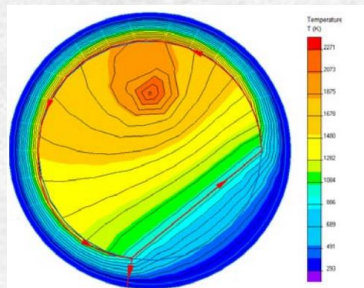
### Eredmény:

- ***Szakirodalmi áttekintés a vonatkozó berendezés tekintetében, elsősorban cementiparban használatos berendezések áttekintése***
- ***Az egyes gépegységek specifikációja***
- ***3d modell elkészítése, gyártási rajz elkészítése***
- ***A GYÁRTÁSHOZ SZÜKSÉGES RAJZOK ELKÉSZÜLTEK***

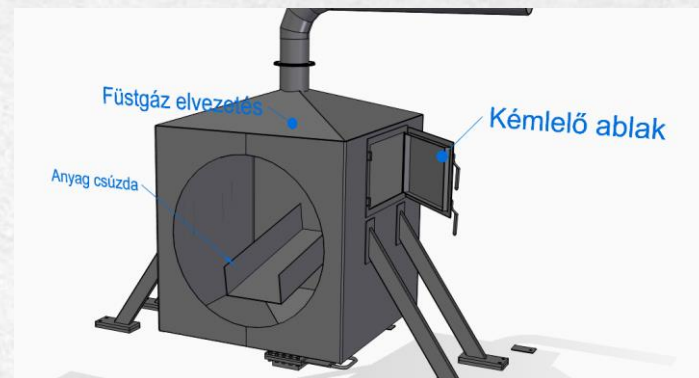
## 2. Tervezési feladatok



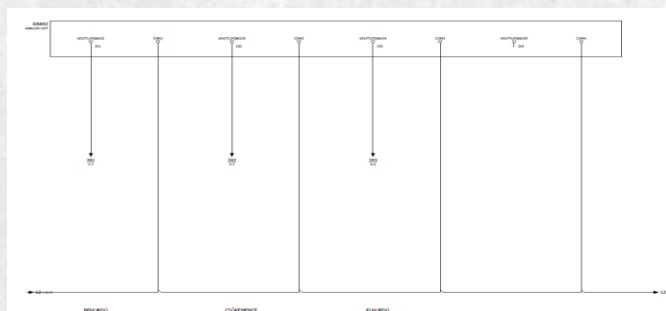
Energiaközlő rendszer



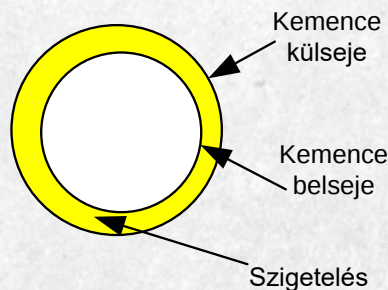
Technológia tervezése



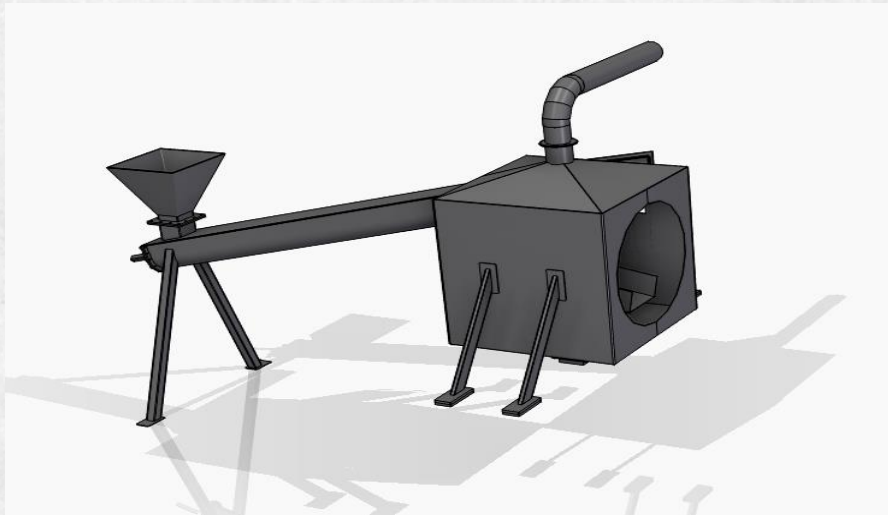
Gépészeti kialakítás



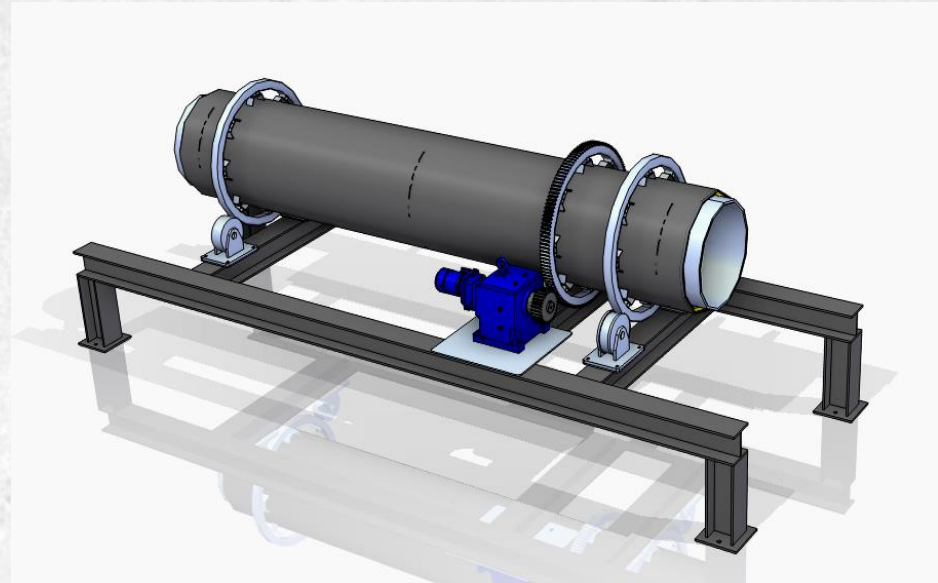
Villamos tervezés



## 2. Tervezési feladatok



Beadagoló rendszer

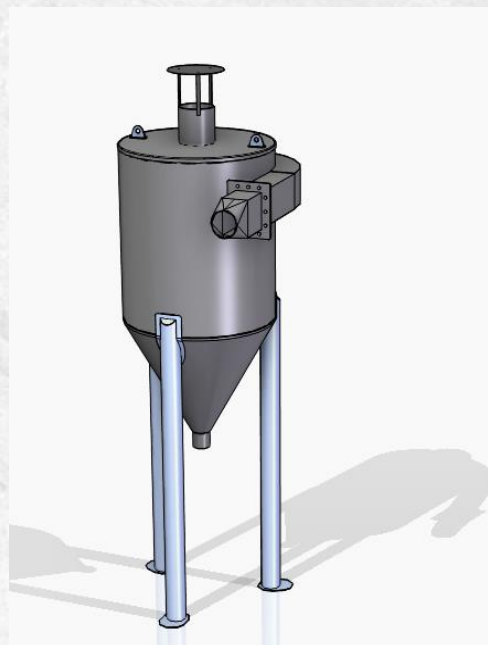


Munkatér

## 2. Tervezési feladatok

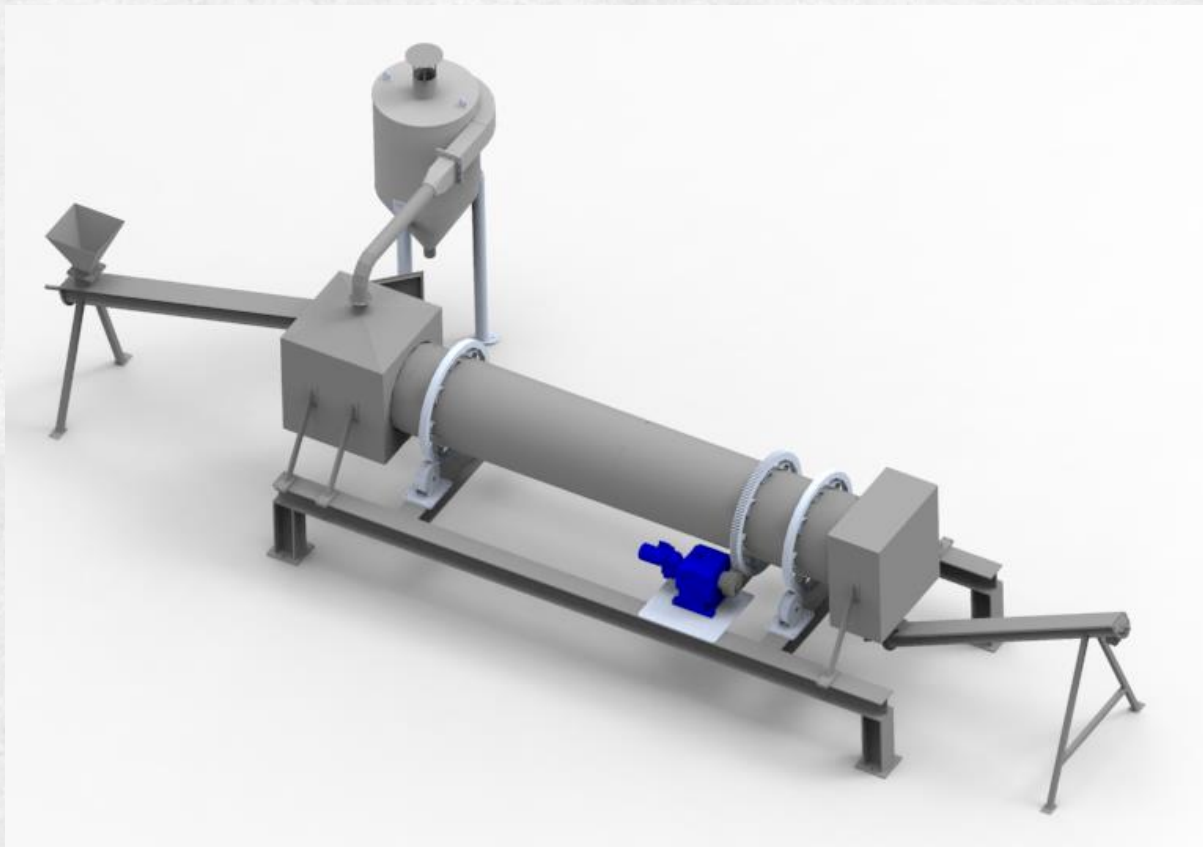


Kiadagoló rendszer

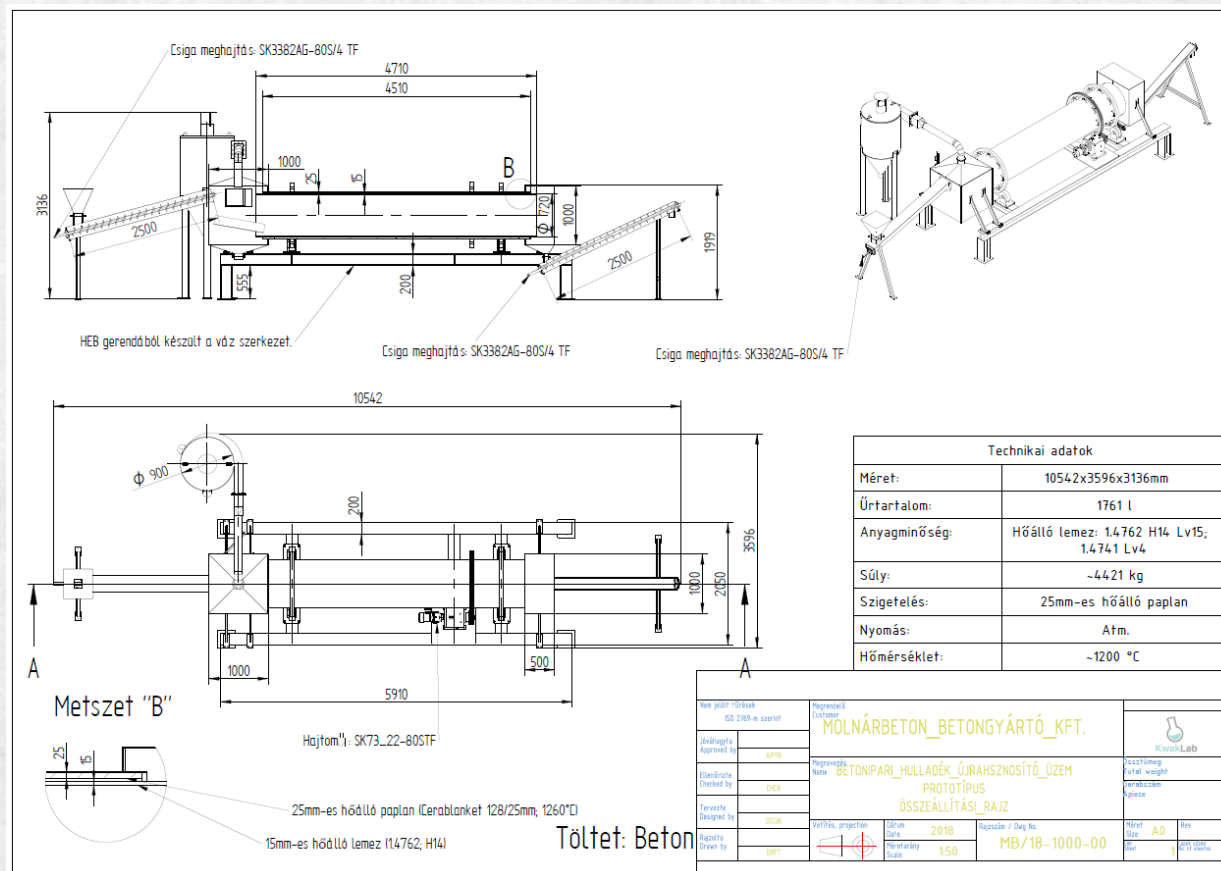


Füstgáz kezelő rendszer

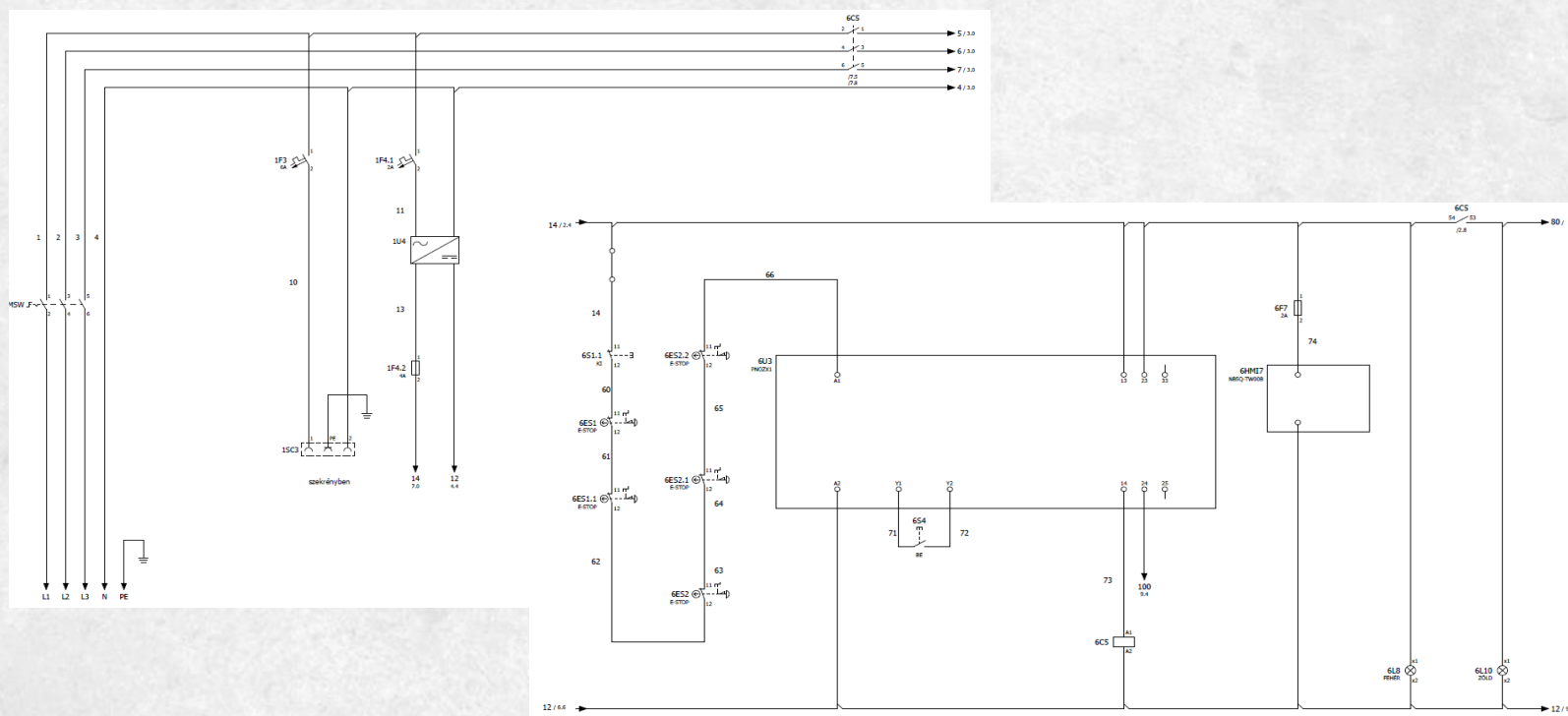
## 2. Tervezési feladatok



## 2. Tervezési feladatok



## 2. Tervezési feladatok



### ***3. Gyártási, tesztelési folyamatok, mely a következőkre terjed ki:***

- A kemence legyártása, összeszerelése utáni tesztelés
- Üzemeltetési paraméterek meghatározása, próbaüzem
- Gépészeti elemek tesztelése kritikus körülmények között

## 3. Gyártási, tesztelési folyamatok

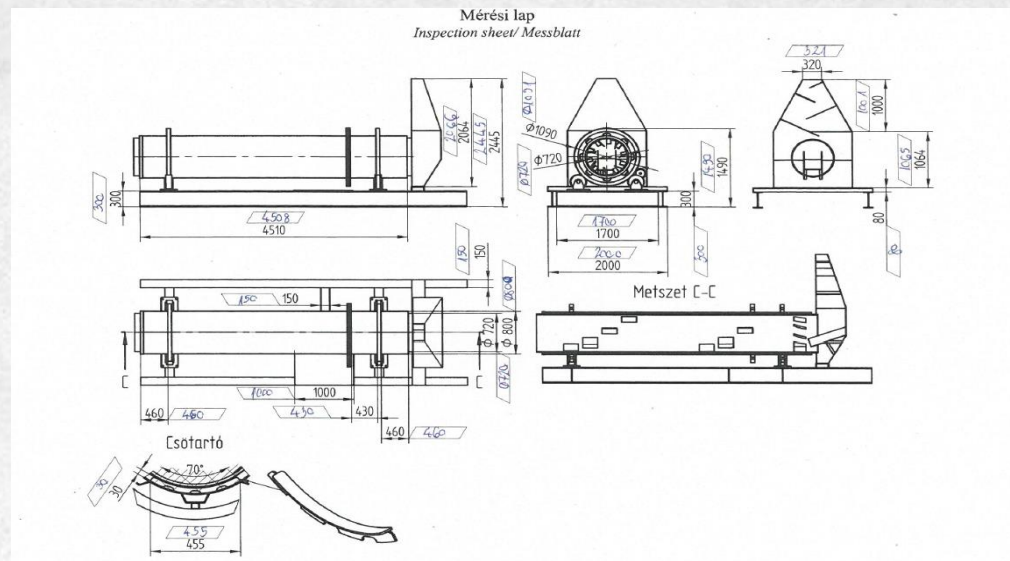
### Cél:

- *A berendezés legyártása, üzemkész állapotának tesztelése*

### Eredmény:

- *A berendezés legyártásra került*
- *Tesztelési terv került kidolgozásra*
- *A berendezés biztonságosan üzemeltethető, prototípus célokhoz*
- *Az összes bemenő paraméter teszteléséhez alkalmas, a tapasztalatok alapján ipari méretű berendezés építhető*
- *Feltérképezésre kerültek a speciális óvintézkedés megkívánó helyzetek*





5 Tesztjegyzőkönyv minta

## Tesztriport



GINOP-2.1.7-15-2016-01650 számú „Betonipari hulladékok hasznosítása recycling technológia fejlesztéssel, károsanyag kibocsátás nélkül.”

### BETONÉGETŐ KEMENCE

|                                                                  |  |  |
|------------------------------------------------------------------|--|--|
| <u>Résztvevők</u>                                                |  |  |
|                                                                  |  |  |
|                                                                  |  |  |
|                                                                  |  |  |
| <u>Berendezés neve</u>                                           |  |  |
| <u>Vizsgálat leírás</u>                                          |  |  |
| <u>Vizsgálati megállapítások</u>                                 |  |  |
| <u>Javítási, módosítási igények, követelmények</u>               |  |  |
| <u>Megjegyzések</u>                                              |  |  |
| <u>Dátum</u>                                                     |  |  |
| <b>MINŐSÍTÉS</b>                                                 |  |  |
| SIKERES(jóváhagyott) – JAVÍTÁS, MÓDOSÍTÁS SZÜKSÉGES - SIKERTELEN |  |  |



## Tesztriport - 1



GINOP-2.1.7-15-2016-01650  
„Betonipari hulladékok hasznosítása recycling technológia fejlesztéssel, károsanyag kibocsátás nélkül.”

### BETONÉGETŐ KEMENCE

|                                                    |                                                                   |                                         |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <u>Jóváhagyta</u>                                  | Fazekas Eszter<br>ügyvezető                                       | KwakLab Kutatóintézet<br>Nonprofit Kft. |
|                                                    | Molnár György<br>üzemtechnikus                                    | MOLNÁRBETON Kft.                        |
|                                                    | Hornok Károly<br>ügyvezető                                        | MOLNÁRBETON Kft.                        |
| <u>Berendezés neve</u>                             | Behordó csiga                                                     |                                         |
| <u>Vizsgálat leírás</u>                            | Üresállapotban indítás-üzemelés-leállítás                         |                                         |
| <u>Vizsgálati megállapítások</u>                   | rendellenes működés nem tapasztalható                             |                                         |
| <u>Javítási, módosítási igények, követelmények</u> | NINCS                                                             |                                         |
| <u>Helyszín</u>                                    | 7400 Kaposvár, Kanizsai utca 58/A.                                |                                         |
| <u>Dátum</u>                                       | 2018.04.16                                                        |                                         |
| <b>MINŐSÍTÉS</b>                                   | SIKERES (jóváhagyott) – JAVÍTÁS, MÓDOSÍTÁS SZÜKSÉGES - SIKERTELEN |                                         |

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!