

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Intézet



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

Automatizált nyúlketrec

Szerzők:

Radovics Balázs

Bakos Gábor

Villamosmérnöki szak, 7. félév

Konzulens:

Dr. Kucsera Péter
adjunktus

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	- 2 -
Bevezető	- 3 -
1. A hagyományos nyúltenyésztés nehézségei	- 5 -
1.1 A nyúl ismertetése	- 5 -
1.1. A nyúl anatómiai felépítése	- 6 -
1.2. A nyúl mozgása, érzékelése és tulajdonságai	- 6 -
1.3. Egy egészséges nyúl ismertetőjegyei	- 7 -
1.4. A nyúl természetes élőhelyei	- 7 -
1.5. A nyúl szaporodási szokásai	- 10 -
1.6. A nyúlfajták rövid áttekintése	- 11 -
1.7. A kolónia épületének elhelyezésének főbb szempontjai	- 12 -
1.8. A nyulak ketreceknek kialakításának lényeges szempontjai	- 13 -
2. A ketrecmodell ismertetése	- 21 -
2.1 Az etető adagoló rész és az etető tálka megtervezése	- 21 -
2.2 A gyógyszer adagoló rész megtervezése	- 22 -
2.3 Az itató rendszer megtervezése	- 22 -
2.4 A súlymérleg megtervezése	- 22 -
2.5 Az RFID rendszer megtervezése	- 24 -
2.6 A Fűtési rendszer megtervezése	- 25 -
2.7 Az ürülék eltávolító rész megtervezése	- 25 -
2.8 A Vezérlőszekrény megtervezése	- 25 -
3. Az Operátori felület tervezése	- 37 -
3.1. A Főképernyő felépítése	- 37 -
3.2. Új egyed bevitele/egyed törlése alképernyő	- 38 -
3.3. A beállítások alképernyő	- 38 -
3.4. Etetési idők beállítása alképernyő	- 39 -
3.5. A hőmérsékleti trend megjelenítése alképernyő	- 40 -
3.6. A súly trendjét megjelenítő alképernyő	- 41 -
4. Összefoglalás	- 42 -
5. Magyar nyelvű Rezümé	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
6. Angol nyelvű Rezümé	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
7. Irodalomjegyzék	- 43 -
8. Felhasznált programok	- 43 -

Bevezető

Jelen dolgozat témája a nagyüzemi nyúltartás korszerűsítése. Az általunk megépítésre kerülő demonstrációs ketrec egy részére pályázat útján nyertünk el támogatást, a másik részét, pedig a Óbudai Egyetem KVK/MAI laboratóriumában található eszközökből építettük fel. A demonstrációs ketrecet a kereskedelemben kapható ipari eszközökből fogjuk megépíteni.

Az általunk megépítésre kerülő demonstrációs ketreccel egy nagy nyúltenyészet komplex működését tervezzük modellezni.



1. ábra – Az elkészült ketrecmodell

A ketrec modell megépítésének célja, hogy szemléltessük a hagyományos és az automatizált nyúltenyésztés közötti markáns különbségeket, többek között ráfordított időben és költségben egyaránt.

A ketrecmodell tervezését több részre osztottuk.

Az első rész a hagyományos nyúltenyésztés megismerése, az ehhez kapcsolódó adatok begyűjtése volt.

A második része a már meglévő adatok kiértékelése és átültetése az automatizált változatba.

A harmadik részben a ketrecmodell szerkezeti elemeinek, az automatizálási rendszer, a vezérlést és szabályozást végző rendszer megtervezését végeztük.

Először vizsgáljuk meg közelebbről a hagyományos nyúltenyésztést

1. A hagyományos nyúltenyésztés nehézségei

Elsődleges és fő nehézség a nyúltenyésztés nagy kiterjedése, ami abból is következik, hogy igen nagy egyedszám található egy ilyen tenyésztő telepen.

További megoldandó feladatok többek között a nyulak etetésének, itatásának a megoldása, valamint betegség esetén a megfelelő gyógyszeres adagolás kivitelezése. Ez kisebb egyedszám esetén nem okoz jelentősebb problémát. Ahogy növekszik a tartani kívánt állatok száma ez a feladat egyre nehezebbé, és időigényesebbé válik.

A következő megoldásra váró feladat az egyedek adatainak regisztrálása, adatbázisba történő rögzítése.

További feladatot jelent a nyulak számára megfelelő környezet megteremtése, ide tartozik az ideális hőmérséklet, páratartalom, nyugodt, csendes környezet.

Mielőtt rátérnénk az automatizált változat tervezésére, ismerkedjünk meg egy kicsit közelebbről a tenyésztési kívánt állattal, a nyúllal.

1.1 A nyúl ismertetése

Ebben a fejezetben az alábbi dolgokról teszünk említést:

- A nyúl anatómiai felépítése
- A nyúl mozgása, érzékelése és tulajdonságai
- Egy egészséges nyúl ismertetőjegyei
- A nyúl természetes élőhelyei
- A nyúl kedvelt táplálékai (természetes valamint üzemi tartás esetén), vitamin és ásványi anyag szükségletei, táplálkozási szokásai
- A nyúl szaporodási szokásai
- A nyúlfajták rövid áttekintése
- Új egyed vásárlása esetén mire érdemes figyelni

1.1. A nyúl anatómiai felépítése

A fejük hosszúkás, jellemző rájuk a nagy fülek és szemek. Szájuk oldalán erős bajuszsörték vannak. Szájuk mozgékony és mélyen hasadt ajkaik vannak.

Testük megnyúlt, hosszú hátsó és rövidebb mellső lábaik vannak. Hátsó lábaikon négy mellső lábaikon öt új található.

Szőrzetük sűrű majdnem, hogy gyapjas. Fajtától függően a szőrzetük sűrűsége és hossza eltérő lehet.

1.2. A nyúl mozgása, érzékelése és tulajdonságai

Lassabb mozgás, szökellés esetén járásuk ügyetlennek, esetlennek tűnik, ez a hosszú hátsó lábaik miatt van. A hosszú hátsó lábaik megnehezítik a mozgásukat. Járás közben csak mellső lábaikkal mozognak, a hátsókat pedig ezek után tolják.

Futás közben vehető észre csak gyorsaságuk, mozgékonyaságuk és fordulékonyaságuk.

A nyulak érzékszervei közül a szaglásuk a legfejlettebb, hallásuk pedig igen jó, a rágcsálók között a legérzékenyebb. Látásuk gyengébb.

Képesek az ízek megkülönböztetésére (édes, savanyú, keserű, sós). Számukra a legkedvezőbbek a kesernyés ízű növények.

Az egyed, amelyik egészséges és jól érzi magát alig ad ki hangot.

Örömeiket és bánatukat is kifejezhetik tompa morgással.

Félelem esetén hangos, panaszos sírást adnak ki.

Hang kiadás helyett, néha hátsó lábaikkal dobantanak, ezzel is kifejezhetik félelmüket, haragjukat valamint ezzel figyelmeztethetik társaikat is.[1]

A nyulak fő tulajdonságai az alábbiak:

- Félénkség – ez közismert
- Neszezésük
- Ijedősségük
- Ravaszságuk – ez egy szerzett tulajdonság, idősebb korukra igen fejlett lehet.
- Gyávaságuk – a köztudat ellenére nem annyira gyávák.

1.3. Egy egészséges nyúl ismertetőjegyei

A nyulak küllemi tulajdonságai közül a fontosabbak az élénk viselkedés, amit az őseiktől örökölték.

Legaktívabbak az éjszakai órákban. Fokozottabban figyelnek a neszekre és mozgásokra.

Legnagyobb étvágyuk szintén ekkor van, de természetesen a nappali órákban is esznek. A nekik kiadagolt táplálékot nem egyszerre eszik meg, hanem inkább többször esznek kisebb adagokat és az étkezések között kisebb pihenőket tartanak.

Abban az esetben, ha a külső jelekre vagyunk kíváncsiak, akkor az alábbi dolgokra kell figyelmet fordítani. Szőrzetük tiszta, sűrű, selymes és fényes legyen.

A szája, orra, fülei tiszták, hólyagoktól és sebektől mentesek legyenek.

A végbélnyílás környéke bélsármentes legyen. Az ürüléke, pedig bogyós szerkezetű.[1]

1.4. A nyúl természetes élőhelyei

A nyúl természetes élőhelyei közé szinte bármelyik éghajlati öv területeibe besorolhatók.

Ezek a területek az alábbiak lehetnek:

- Síkságok, mezők
- Hegyek között, sziklahasadékokban

Természetesen föld felett és alatt is egyaránt jól érzi magát. A választott lakóhelyük mellett mindenáron kitartanak.

Csak a déli órákban pihennek és húzódnak vissza az odójukba. Mozgásra és élelemszerzésre általában az esti órákban jönnek elő, de ha biztonságban érzik magukat, akkor akár fényes nappal is gyűjthetnek élelmet.

A nyúl kedvelt táplálékai (természetes valamint üzemi tartás esetén), vitamin és ásványi anyag szükségletei, táplálkozási szokásai

Természetes közegben a táplálékuk lehet puha, húsos növények. A növények bármelyik részét szívesen elfogyasztják, például: gyökeret, szárát, levelet.

Kezdetben a nyúltartók szinte bármit adtak a nyúlnak: például a konyhakertben megtermő zöldségek fel nem használt maradványait.

A nagyüzemi nyúltartás beindulásával előtérbe kerülnek a nyúltápok, valamint a rostban gazdag növények.

Zöldtakarmányok		Előny	Hátrány	Figyelni!
Lucerna		sok fehérje, vitaminokban gazdag, magas mésztartalom		Foszfor pótlásra
Réti fű	Lándzsás útifű			Ne forgalmas út mellől gyűjtsük
	Gyermekláncfű			
	Cickafark			
	Lóhere			
Bükkönyfajták				
	Zabosbükköny			
	Zabos borsó			
Takarmánykáposzta		magas víztartalom	puffasztó hatású, gyakran okoz hasmenést	
Leveles cukorrépafej		édes íz	mosásra figyelni, magas oxálsav tartalom ami csak a kálciummal örül ki, csekély tápanyagtartalom	kalcium pótlás

1. Táblázat – Tápanyag összefoglaló I.

Abraktakarmányok	Előny	Hátrány	Figyelni!
Gabonafélék			
Zab	legkedveltebb táplálék, jó élettani hatás, ízletes		
Árpa	zab után a legjobb takarmány		
Búza	energiában gazdag, vitaminban gazdag	ásványi anyagokban szegény	rost adagolás
Kukorica	energiában gazdag, vitaminban gazdag	hízoló, daránál nagy mennyiségben dugító hatású	Ásványi anyag kiegészítés
Tritikálé	ivari folyamatokra kedvező hatású		
Rosz	bakoknál az ivari folyamatokra kedvező hatású	nehezen emészthető, kesernyész íz	
Hüvelyes magvak			
Borsó	hőkezelést nem igényel	dugító hatású, lassan emészthető, gyakran bélzáródást okoz	
Édes csillagfűt		nehezen emészthető	
Lóbab	hőkezelést nem igényel		
Szójabab		nyers állapotban nem szabad adagolni	
Gyökér és gumós takarmányok			
Burgonya	C vitaminban gazdag	ásványi anyagokban szegény, mérgező héj	
Csicsóka	édes íz	csírázáskor nem szabad adni, mert mérgező	
Takarmányrépa	ízletes		
Sárgarépa	ízletes, vitaminban gazdag, hasmenés ellen jó		
Takarmánytök	gazdag karotinban		
Zöldnyövénylisztek			
Lucernaliszt	ízletes, nagy tápértékű		

2. Táblázat – Tápanyag összefoglaló II.

1.5.A nyúl szaporodási szokásai

Nyulaknál a „fiút” baknak, míg a „lányt” nőténynek hívják.

Szabadban és ellenőrzött körülmények között tartva is általában évente többször ellenek.

Egy alomban 3...6...11 számú kisnyúl lehet, ez fajtától függően valamint a nyulak tartási körülményeitől változhat. A szabadban születetteknél magasabb a halvaszületési és a születés utáni elhalálozási arány is mivel az utódaikat eléggé könnyelműen kezelik.

Ellenőrzött körülmények között a nyulak szaporodási készsége általában évente 5 alkalom, az anyanyúl utódai életképesek, a halvaszületett egyedek száma a szabadban születettekkel ellentétben minimális. Az utódok átlagos testtömege 5,5 dkg körül van, egy anyanyúl évente 35...40 kisnyulat nevel fel.

1.6. A nyúlfajták rövid áttekintése

Fajta	Ismertebb színváltozatok	Kifejlettkori súlya [kg]	Termelési eredmény	Súlygyarapodás [g/nap]	Vágósúly [kg]	Almok népsége [kisnyúl/alom/alkalom]
Óriás	szürke	>7	jó szaporaság	50	~2,6	5
Belga (Flamand) Német szürke	vadas-szürke					
	fekete					
Fehér	fekete-fehér	6	jó szaporaság	40	6	6-7
	kék-fehér					
Nagy kosorrú Magyar	13 fajta	>5,5	rosszabb	41-44	8	4-5
		>6,5	rosszabb	38-40	-	5-6
Középnagytestű						
Új-zélandi fehér		3,8-4	jó szaporaság	34-40	max 5,5	9
Kaliforniai	fehér szabályos rajzolatokkal	4-5	jó szaporaság	35-40	2,5	10
Pannon fehér	hófehér	2,7-3	jó szaporaság	38-42	3	8-9
		4,4-4,8	jó szaporaság	42-44	4,8	8-10
Debreceni fehér Német világos nagy ezüst	ezüstös	4,5-5,5	jó szaporaság	40-45	2,8-3	7,5-8,5
Nagy csincsilla	hamuszsürke	4,5-5,5	jó szaporaság	40-43	5,5	6-10
	kékes	4,5-5,25	jó szaporaság	34	3,5	7-8
Új-zélandi vörös	mély vörös	-	gyengébb	-	-	7-8

3. Táblázat – Nyúlfajták összefoglaló táblázat

Új egyed vásárlásánál a következő szempontokra ajánlott odafigyelni. Meglévő vagy új nyúl állományunkba csak egészséges és normális viselkedésű egyedek kerüljenek.

Mindenekelőtt azt tartsuk szem előtt, hogy megbízható vagy ismerős tenyésztőtől vásároljunk. Amikor kiválasztjuk a megvásárolni kívánt egyedeket akkor ne azt a nyulat válasszuk, amelyik csak gubbaszt a ketrecben, mert ez az egyed valószínűleg beteg lehet. A kiválasztásnál lényeges, hogy a 6-8 hetes körüli nyúl szokja meg legjobban és leggyorsabban az új helyet. A 4-5 hetes nyulak könnyebben elpusztulhatnak a hirtelen környezetváltozás, valamint étrendváltozás miatt.

1.7. A kolónia épületének elhelyezésének főbb szempontjai

A legfontosabb szempontok, amelyekre oda kell figyelnünk az alábbiak.

A környék a lehető legnyugodtabb, legcsendesebb és zajtól mentes legyen

A megfelelően csendes környék egyrészt azért is fontos, hogy a nőtények nyugodt környezetben tudják kihordani a kicsinyeiket, valamint nyugodt környezetben tudják leelleni őket. Így elérhetjük az évenkénti maximális ellési darabszámot. Amennyiben ez nem megoldható akkor az épület megfelelő hangszigeteléséről is gondoskodnunk kell. Abban az esetben, ha ez nem teljesül, akkor nő az elvetélés, valamint a szülés utáni halálozás kockázata. Ez az anyaállat tejtermelését befolyásolja.

Huzat és nedvességtől mentes hely

A nyulak nagyon érzékenyek a huzatra. Amennyiben állandóan nedves levegőjű légtérben vannak, akkor rövid időn belül ez légzőszervi megbetegedéshez vezet, valamint bőr és fejbombásodást okoz.

A nyúltelep tájolása

A legjobb a keleti tájolás, mert ebből az irányból szórt fény jut a nyulaknak. A nyári hónapokban a hőség és a tűző nap ellen védelmet nyújt. Tájolásnál semmiképpen se válasszuk az északi fekvést. Abban az esetben, ha a keleti tájolás nem kivitelezhető, akkor a nyílászárókat sötétítéssel kell ellátni, így megóvhatjuk nyulainkat a tűző napsütéstől. A nyílászárókkal kapcsolatban még arra is ügyelni kell, hogy megfelelő szúnyoghálóval legyenek ellátva, így a kolóniát megvédhetjük a vérszívóktól, valamint az általuk terjesztett betegségektől.

Szellőztetés: fűtés és hűtés

A nyulak a téli hideget jobban elviselik, mint a nyári hőséget. Mivel nem rendelkeznek izzadásmiriggyel, a nyári nagy melegben felborulhat a hőháztartásuk és akár hőgutát is kaphatnak.[2]

1.8. A nyulak ketreceinek kialakításának lényeges szempontjai

Előre el kell döntenünk, mekkora termetű nyúl tenyésztésével akarunk foglalkozni, mert ez alapján határozható meg az ideális etető, itató és ketrecméret.

A nyulak csak ellenőrzött körülmények között tudjanak kijutni illetve bejutni a ketrecbe.

A ketrec anyagának megválasztásánál érdemes megfelelő keménységű anyagot választani.

A megvalósításnál 25*25 mm profilméretű alumínium idommal dolgoztunk. Több érv is szól mellette, hogy erre a típusú építőelemre esett a választásunk.

A padozat kialakítása során figyelembe kell venni, hogy milyen legyen a felépítése. Megfelelő-e a teli padozat vagy vegyes felépítésűt kell használni amelynek, van teli és rácsos része is. Amennyiben van rácsos padozat, akkor a lyukkiosztással is számolnunk kell.

Fontos még, hogy kétszintes kialakítás esetén a ketrecek egymáshoz képesti elhelyezkedése milyen. Ez abból a szempontból fontos, hogy a felső szinten lévő nyulak ne tudjanak az alsó szinten lévő nyulakra piszkítani, valamint így könnyebben lehet a ketreceket takarítani, fertőtleníteni.

Ketrec méret	Közepes testnagyságú fajták	Nagytestű fajták	Növendékek, 6-10 db
Szélesség [m]	0,6 – 0,9	0,9 – 1	1,2
Mélység [m]	0,5 – 0,7	0,6 – 0,7	0,7 – 0,8
Magasság [m]	0,4 – 0,5	0,6 – 0,7	0,4 – 0,5
Alapterület [m ²]	0,3-0,5	0,6 – 0,77	0,8-1

4. Táblázat – Ketrec méretek

Az általunk megépítendő ketrecmodell méretei [m]:

- Magasság: 1,05
- Szélesség: 1,065
- Mélység: 0,56



2. ábra – A ketrecmodell szerkezeti váza

A vezérlőszekrény a ketrecmodell megfelelő működtetését végzi.

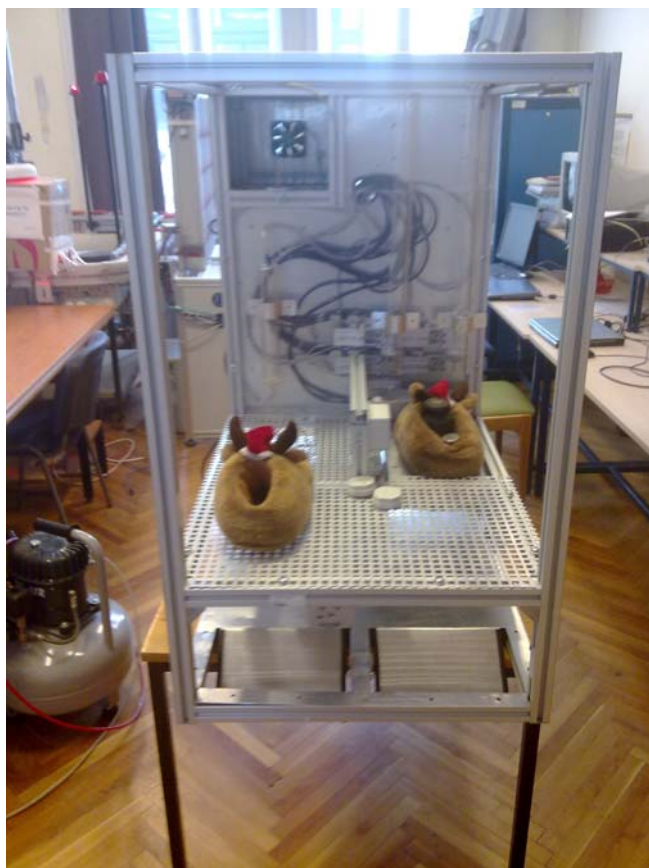
A vezérlőszekrény méretei [m]:

- Magasság: 0,705
- Szélesség: 0,56
- Mélység: 0,365

A vezérlőszekrény tervezésének menetét és ismertetését egy későbbi fejezetben tesszük meg.

A tényleges élettér a nyulak számára [m]:

- Magasság: 0,64
- Szélesség: 0,67
- Mélység: 0,5



3. ábra – A nyulak élettere a ketrecmodellben

A terveink alapján megépítendő ketrecmodell össz alapterülete [m²]:

$$T_{\text{össz}} = \text{Mélység} \times \text{Szélesség} = 0,56 \times 1,065 = 0,5964 \text{ m}^2$$

A terveink alapján megépítendő ketrecmodell hasznos alapterülete (nyulak élettere) [m²]:

$$T_{\text{hasznos}} = \text{Mélység} \times \text{Szélesség} = 0,5 \times 0,67 = 0,335 \text{ m}^2$$

Adatok	Minimálisan ajánlott élettér méretek	Mi általunk készített ketrec élettere	Többször
Szélesség [m]	0,6	0,67	0,07
Magasság [m]	0,4	0,64	0,24
Mélység [m]	0,5	0,5	0
Alapterület [m ²]	0,3	0,335	0,035

5. Táblázat – Ketrecméretek összehasonlítása

A fenti táblázat alapján látható, hogy közepes testfelépítésű fajták tenyésztésére alkalmas a terveinkben szereplő ketrecmodell.

Az összehasonlító táblázat alapján jól látszik, hogy a tervezés során a minimális követelményeket túlteljesítve, egy elfogadható alapterületű életteret hoztunk létre a ketrecben lévő két egyednek.

Az általunk készített ketrecmodellre oldalfalakat nem szereltünk az áttekinthetősége miatt.

A ketrec anyagának a kiválasztásánál nagyon fontos a felhasznált anyagok mechanikai és kémiai tulajdonsága, mivel a nyulak gyakorlatilag az egész életüket a ketrecben fogják leélni. Ezért fontos, hogy a lehető legkomfortosabb környezetet alakítsuk ki nekik.

A ketrec váza megfelelően kemény anyagból kell, hogy készüljön, hogy ne tudják megrágni.

Az oldal és válaszfalak jól össze legyenek illesztve, hogy ezt se tudják kikezdeni.

A padozat kiválasztásának szempontjai

A ketrecben lévő padozat van kitéve a legnagyobb igénybevételnek, mivel a nyulak itt mászkálnak, ugrálnak, dobognak valamint itt étkeznek és ürülékük is ezen keresztül távozik az alsóbb szintre, ami innen kerül összegyűjtésre.

A padozat borításánál alapvetően háromféle lehetőség közül választhatunk, melyek az alábbiak:

- Teljesen teli padozat
- Teljesen rácsos padozat
- Valamilyen arányban felosztott teli és rácsos padozat

Teljesen teli padozat:

Előnye az, hogy nem annyira terheli meg a nyulak végtagjait, több szintes elhelyezés esetén, a felső szinten lévő állatok nem piszkítanak az alsó szinten lévő egyedekre.

Ez egyben a hátránya is: gyakrabban kell az állatok élőhelyét takarítani, mert a teli padozaton összegyűlik a vizelet és az ürülék. Ez nem csak higiénias problémákhoz vezet, hanem a nyulak kedélyállapotát is nagymértékben rontja. A padozat anyagának el kell bírnia a növekvő nyulak súlyát.

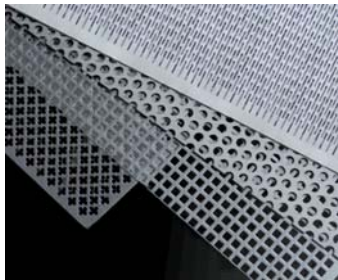
Teljesen rácsos padozat:

Mielőtt ezt a padozat kialakítást választanánk, ne feledkezzünk meg arról, hogy egyes szakirodalmak szerint bizonyos nyúlfajtákat nem ajánlatos rácsos padozaton tenyészteni, mert nem kedvelik azt.

Ennek a következménye, hogy romlik a nyulak hangulata, nem fognak annyit enni, ezért súlygyarapodásuk kisebb lesz az elvártnál. Ilyen fajta például: a bécsi kék. Mindenképpen azt is érdemes megemlíteni, hogy a teljes rácsos padozaton az állatok végtagjai nagyobb igénybevételnek vannak kitéve, és nem tudnak annyira megpihenni sem.

A teljesen rácsos padozatnál a legfontosabb, a rács a lyukmérete és a lyukkiosztása.

Formára lehetnek kör vagy négyzet alakú lyukak. A túl kis átmérő vagy oldalhosszúság, esetén a nyulak vizelete ugyan átjut a padozaton, de az ürülékük már nem feltétlenül.



4. ábra – Ketreccmodell padozata (perforált alumíniumlemez)

Amennyiben egy egészséges nyúl ürülékformáját vizsgáljuk, annak formája körforma, és átmérője 5...8 mm körül van, természetesen ez függ a nyúl fajtájától is.

Túl nagy átmérő vagy oldalhosszúság esetén a nyulak lába beszorulhat, ekkor ugyan a vizelet és az ürülék nehézség nélkül átjut a gyűjtőtálcára.

Több szintes elhelyezés esetén a vizelet vagy bélsár az alsó szinten lévő állatokra hullhat.

Teljesen rácsos padozat esetén még fokozottabban kell figyelni a padozat anyagvastagságára, mivel itt gyengébb mechanikai szilárdsággal állunk szemben. Mégpedig azért mert a kör vagy négyzet alakú kivágások gyengítik azt.

Az általunk épített demonstrációs ketrecben ezt a megoldást választottuk, mivel így jobban láthatók a részletek. A fenti képen balról a második típusú. A padozat perforált alumíniumlemezről készült, amelynek az anyagvastagsága 1 mm. A rács kivágásai négyzet alakú, 10 mm oldalhosszúságú.

Osztott rácsos és teli padozat:

Talán ez lehet a legjobb megoldás. Ennél ötvözzük az előző két megoldás előnyeit, természetesen lehetnek hátrányok is, de ezek elvileg csak a kezdeti időszakban okoznak problémát.

Az előnyök között mindenképp meg kell említeni a rácsos padozatú résznél a bélsár és a vizelet szabad távozását. Mint már fentebb is említettük csökkenti a higiénias problémákat. A teli padozatos résznél a nyulak le tudnak heveredni, és pihentetni tudják végtagjaikat.

Hátrányként a kezdeti, betelepítési időszakban jelentkezhet többszintes elrendezés esetén, hogy a felső szinten élő egyedek az alsó szinten élőkre üríthetnek, mint ezt már fentebb is említettük. Ezzel elkerülhető a fent említett probléma.

Több szintes kialakítás esetén az általunk kivitelezett ürülék eltávolítási mechanizmust kicsit átalakítva képes mind két szinten keletkező ürülék összegyűjtésére és egy helyre történő továbbítására.

Az általunk készített demonstrációs ketrec padozatának továbbfejlesztésénél mindenképpen ebbe az irányba érdemes továbblépni.

Nézzünk egy példát a padozat felosztására:

Az általunk készített demonstrációs ketrecben lévő élettér alapterülete: $0,335 \text{ m}^2$

1/3-ad része: $0,1117 \text{ m}^2$ rácsos padozatú

2/3-ad része: $0,2233 \text{ m}^2$ teli padozatú

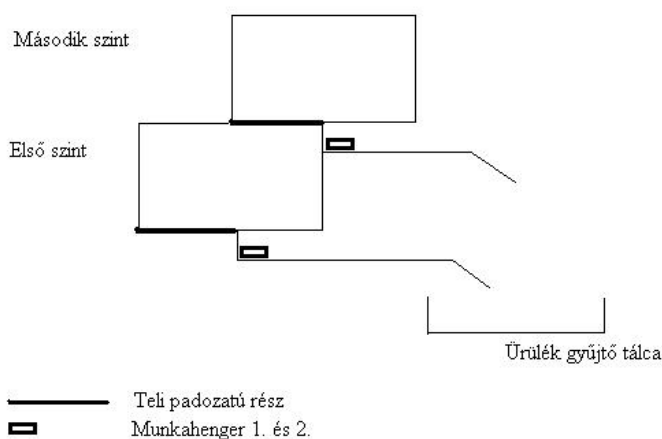
A rácsos padozat lyukmérete: 15×15 vagy $20 \times 20 \text{ mm}$

Az alábbi összesítő táblázat alapján is jól látszik, hogy a legjobb megoldásnak az osztott padozat tűnik.

Teli padozat		Rácsos padozat		Osztott padozat	
Előnyök	Hátrányok	Előnyök	Hátrányok	Előnyök	Hátrányok
nyulaknak nem annyira megterhelő rajta állni			Megterhelőbb rajta állni	Választható hol állnak, pihennek	
több szintes elhelyezés esetén nem piszkolódik az alsó szint			több szintes elhelyezés esetén piszkolódik az alsó szint	Nem piszkolódik az alsó szint	
	Sűrűbb takarítást igényel	Kevesebb takarítást igényel		Kevesebb takarítást igényel	
	Higiéniai problémák lesznek	Kisebb az esélye higiéniai probléma kialakulásának		Kisebb az esélye higiéniai probléma kialakulásának	
	Nehezebb a padozat súlya	Könnyebb a padozat súlya		Könnyebb a padozat súlya	

6. Táblázat – Padozattípusok összehasonlítása

Az általunk kínált megoldás a többszintes elrendezésre, hogy az alsó szinthez képest a felső szint el van tolva egy fél ketrechossznyival. És a második szintnek az első szint fölé belógó része a teli padozatú rész, mint ahogy az alábbi vázlaton látható.



5. ábra - Általunk kínált elrendezés

Az utolsó lényeges szempont az itató- és etetőhely megfelelő fizikai paramétereinek megválasztása.

Az etető a ketrec egyik legfontosabb része. Abban az esetben, ha a tenyészállatok nem tudnak megfelelő mennyiségű tápanyagot magukhoz venni, akkor nem fejlődnek megfelelően, később lehet őket levágni és értékesíteni a húsukat, valamint bizonyos fajtáknál a bundájukat. A nőtényeknél ez kihatással lehet a vemhességre, az ellés utáni tejtermelésre. A kicsiknél, pedig a megfelelő fejlődésre.

A nyulak szeretik pazarolni az eléjük kiadagolt takarmányukat. Nem megengedhető, hogy ezt tegyék. [1]

2. A ketrecmodell ismertetése

Az általunk tervezett ketrecmodell négy fő részre bontható. Az első rész a mechanikai szerkezet, a második a nyulak élettere, a harmadik a vezérlőszekrény, az utolsó pedig a vezérlő, szabályozó és megjelenítő program.

Az első fő rész, a mechanikai szerkezet tervezését és kivitelezését az előző részben ismertettük.

A következő rész a nyulak élettere. A szükséges alapterületet az előző fejezetben megterveztük és kiszámoltuk.

Az általunk tervezett ketrecmodell az alábbi részekből fog állni:

- Tápadagoló
- Ivóvíz adagoló
- Gyógyszeradagoló
- Etető tál
- Súlymérleg
- RFID olvasó
- Fűtés
- Ürülék eltávolító

2.1 Az etető adagoló és etető tálka megtervezése

A hagyományos nyúltenyésztésnél az egyes ketrecekben lévő nyulaknak az etető anyag adagolása emberi munkát igényel. Ennek a menete a következő, a tenyésztő vagy alkalmazottja körbejár az összes soron, és kézzel kiadagolja a nyulaknak a szükséges tápanyagot és vízmennyiséget az életkor függvényében. Ezek mellett látja a nyulakat, így kiszűrheti az esetlegesen beteg egyedeket. Amennyiben a betegséget időben észleli, akkor el lehet szeparálni a többi állattól, és így megelőzhető a betegség továbbterjedése.

A tervezett ketrecmodellnél az etető adagoló rendszer egy plexiből készült adagoló csőből, a hozzátartozó két munkahengerből és az ezeken lévő összesen négy darab induktív végállás érzékelő található.

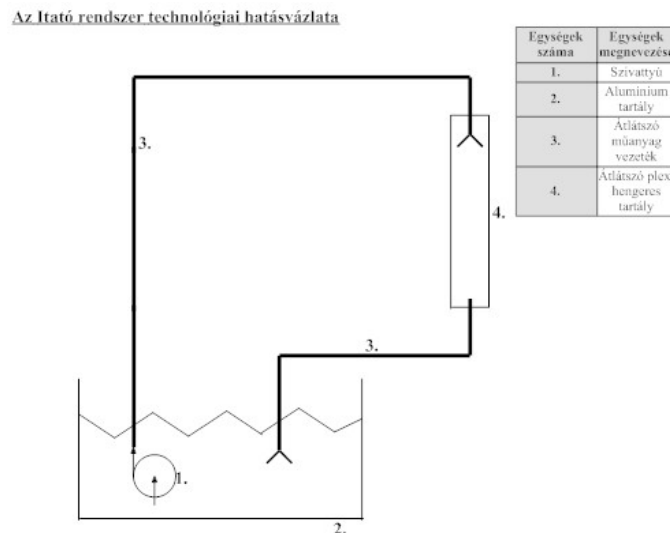
Az általunk kínált megoldás esetén az etetési ciklusban az újabb táplálék kiadagolása előtt az etetőtálkát kiüríti a rendszer, így a nyulak mindig friss élelmet kapnak.

2.2 A gyógyszer adagoló rész megtervezése

Amennyiben szükséges, a gyógyszeradagoló az etető adagolóhoz hasonlóan működik.

2.3 Az itató rendszer megtervezése

Modellünkben egy zárt rendszerű itatót valósítottunk meg. Részei a következők: tároló- és egy kis teljesítményű szivattyú, valamint az élettérben lévő itató tartály.



6. ábra – itatórendszer terve

A modell biztonságosabb működése miatt nem nyitott, hanem zárt vízrendszer mellett döntöttünk. Kísérleti fázisban a feltöltési idő méréssel meghatároztuk az optimális bekapcsolási időt. A tartály kiürítését a hidrosztatikai nyomás automatikusan elvégzi, ezzel energiatakarékos üzemmódot valósítottunk meg.

2.4 A tömegmérleg megtervezése

Az állomány egyedeire vonatkozó információkat egy adatbázisban kell tárolni. Ezek az állat azonosítója valamint tömege. Hagyományos módszernél a nyulak adatainak a rögzítése egyesével papír alapon történt.

A tervezés folyamán több lehetőséget is átgondoltunk, melyik lenne az optimális megoldás a tömegmérés elvégzéséhez.

A nyulak tömegének, időbeli gyarapodásuknak ismeretében meghatározható az várható vágási időpont. Természetesen a fajta ismeretében a tenyésztők tapasztalati úton már tudják, hogy mennyi idő alatt érik el a nyulak az ideális vágósúlyukat.

De ez az idő tényleges környezet miatt eltérhet az optimális időtől pozitív és negatív irányban is, attól függően, hogy jobb vagy rosszabb körülmények között vannak tartva az állatok.

Az első ötletünk egy erőmérő cella beépítése volt, de a magas beszerzési ára miatt ezt az ötletet elvetettük. A rendelkezésünkre álló szűkös forrásokat másra fordítottuk. Hiszen az általunk megépített ketrecmodell súlymérő egysége így nem pontos, de a mérési mechanizmushoz elfogadható.

Végül egy a labor felszerelése között lévő csúszó potenciométert használtuk fel az alábbi módon.

Az egyed súlyának a mérését ellenállás változás mérésére vezettük vissza.

A csúszó potenciométer karakterisztikáját közel lineárisnak feltételezve. Ezt a lineáris szakaszt osztottuk fel megfelelő ellenállásértékekre $[\Omega]$. Majd ezeknek az ellenállásértékeknek feleltettünk meg a kalibrációs mérés során az egyes tömegeket $[kg]$.

A tömegmérő szerkezet az alábbi részekből áll:

- Mérő platform és a hozzá tartozó vázszerkezet,
- Visszatérítő mechanizmus, rugókkal megvalósítva,
- Csúszó potenciométer,
- Az analóg bemeneti kártya és a hozzá vezető kábel.

A működési mechanizmusa a következő. Alaphelyzetben a tömegmérő platform a ketrecmodell padozatának a szintjével egyvonalban van, a potenciométer, pedig alaphelyzetben. Amikor egy nyúl rááll a platformra akkor a súlyának megfelelő erővel hat rá és így a visszatérítő rugókra is, így ennek megfelelően lenyomja azokat, ekkor a potenciométer is elmozdul. Ekkor megkapjuk az aktuális ellenállás változáshoz tartozó tömeg értéket.

Miután a nyúl elmegy a platformról, a visszatérítő rugóknak köszönhetően a panel, visszatér a padozat szintjéig.

Természetesen a platform elmozdulásánál figyelembe vettük, hogy a nyulak lábai ne szoruljanak be a platform és a padozat közé.

A súlymérésre azért választottuk az etető tál előtti területet, mert táplálkozás közben a legnyugodtabb az állat, így ekkor tudjuk a legpontosabban megmérni a súlyát.

Természetesen a pontosságba nem vettük figyelembe a csúszó potenciométer linearitási hibáját, a visszatérítő rugók ellenirányú erejét. A platform tömegét kikompenzáltuk a kalibrációs mérés során, mivel a mérleg nullpontját ennek függvényében állítottuk be.

2.5 Az RFID rendszer megtervezése

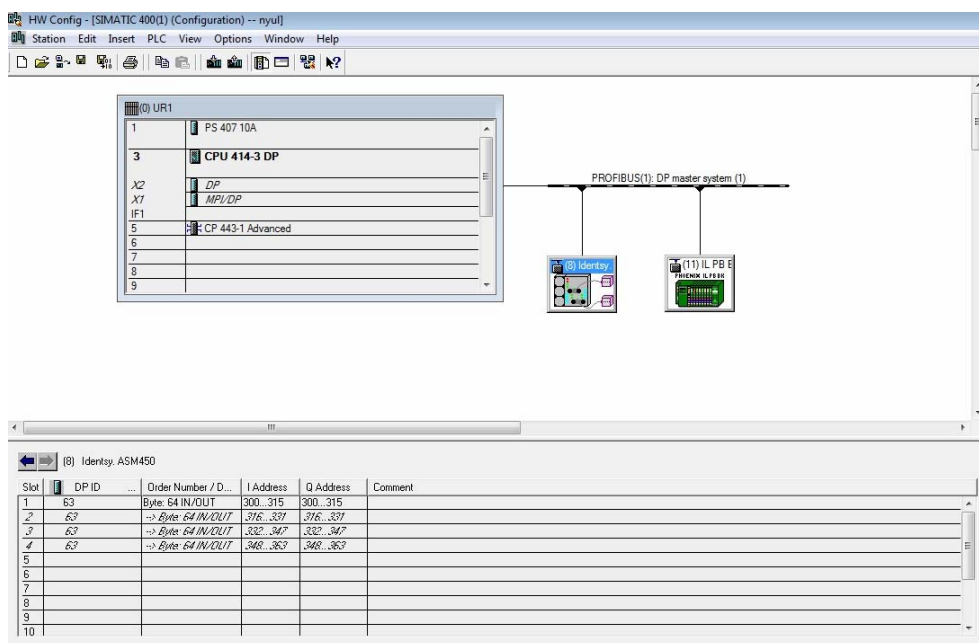
Az RFID rendszer négy részből tevődik össze. Az első része a ketrecben lévő nyulakon elhelyezett RFID TAG, a második az etető részt az élettértől elválasztó falra szerelt olvasó rész, a harmadik a központi egység, a negyedik, pedig az olvasó és a központi egységet összekötő kábel.

A tervezés során a ketrecmodellben lévő nyulak azonosítására kerestünk megoldást.

Legjobbnek az RFID egység tűnt.

A nyulak azonosítását azért tartottuk fontosnak, mert a nyulak tömegén kívül más fontos adatokat is akarunk az adatbázisban tárolni, például a nyulak nemét, színét, életkorát.

A működése a következőképpen zajlik. A nyúlra lévő RFID TAG több funkciót is szolgál. Egyrészt a nyulak azonosítására, másrészt, pedig mindig az aktuális adatok tárolására. Amikor a nyúl az etetőhöz megy, akkor elhalad az olvasó egység mellett. Ekkor történik az adatok kiolvasása a TAG-ből, és ha ezután a nyúl rááll a mérő platformra, akkor beindul az adagolási mechanizmus és a nyúl tömegének megfelelő adagszám kerül az etetőtálba.



7. ábra RFID egységgel való kommunikáció

2.6 A Fűtési rendszer megtervezése

Amint már említettük a nyulak számára fontos a megfelelő hőmérséklet és páratartalom.

Az általunk elképzelt fűtési rendszer egy befűjő ventilátorból, fűtőszálakból és két Pt 100-as kábelhőmérőből áll.

Az egyszerűbb szemléltetés miatt hűtési funkció nincs. Ezt úgy oldottuk meg, hogy kikapcsoljuk a fűtést és csak a levegőt, áramoltatjuk át a ketrecen, míg a levegőjének a hőmérséklete vissza nem hűl a kívánt szintre. Abban az esetben, ha a hőmérséklet ez alá süllyed, akkor újra bekapcsoljuk a fűtést.

Jelenleg egyhurkos szabályozással terveztük a fűtési rendszerünket, vagyis csak az egyik Pt100-as kábelhőmérőt használtuk fel.

A fűtőszálakra, pedig egy PWM modul segítségével adjuk a megfelelő feszültséget, így azok az ellenállásuknak köszönhetően hőt disszipálnak el. Ezt a keletkező hőmennyiséget egy befűjő ventilátorral juttatjuk be a ketrecbe, így fűtve azt.

2.7 Az ürülék eltávolító rész megtervezése

A nyulak tenyésztésénél az egyik fontos szempont a megfelelő higiénia fenntartása. Ezt nagyban elősegíthetjük a nyulak által termelt bélsár és megmaradt tápanyag rendszeres eltakarításával és fertőtlenítéssel.

A ketrecmodell élőterének a padozata perforált alumíniumlemezből készült. Ezen keresztül a termelődött bélsár leesik az alsó szintre. Ennek a padozata alumíniumlemezből készült egyik végén található az ürülék eltávolító munkahenger a másik vége pedig csúszdás kialakítású, így ezen keresztül az összegyűjtött ürülék ez tárolóedénybe kerül.

2.8 A vezérlőszekrény megtervezése

A vezérlőszekrény az általunk tervezett ketrecmodellel egybe lett építve, hogy szemléletesebben be tudjuk mutatni a rendszer minden szegmensét.

Ezt kapcsolatban két dolgot ki kell jelentenünk. Az egyik az, hogy a valós megépítésnél a vezérlő szekrényt nem kell egybeépíteni a ketrecel. Az elhelyezhető egy központi helyiségben, akár egy irodában a megfelelő biztonsági előírásokat betartva. A másik dolog, pedig az, hogy nem szükséges minden egyes ketrechez egy külön vezérlő szekrényt építeni.

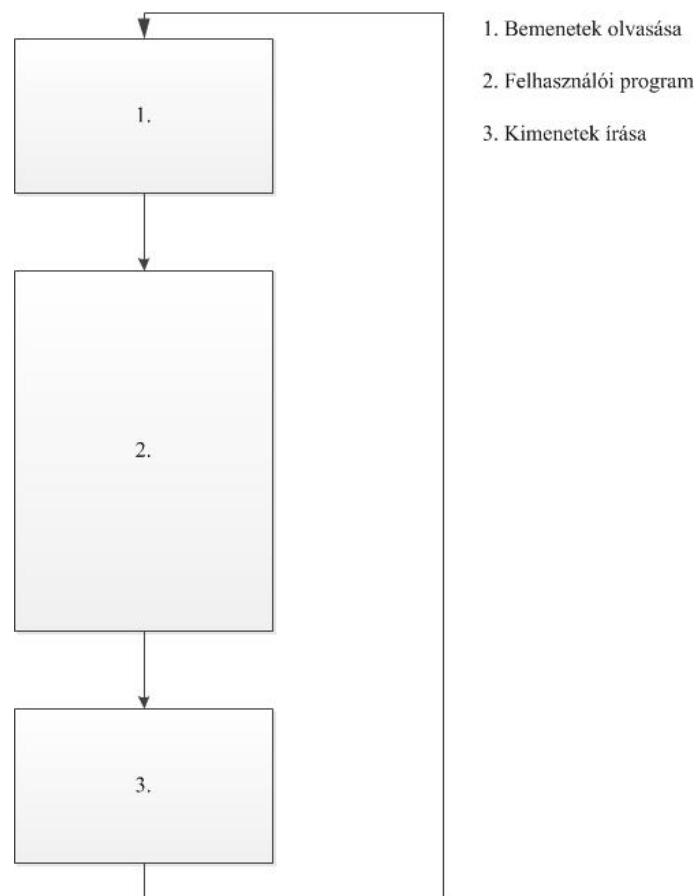
Egy vezérlőszekrény képes egy egész nyúltenyészet irányítástechnikai és szabályozási feladatait megoldani. Természetesen ehhez előzetes egyeztetések szükségesek.

Itt szeretnénk egy rövid leírást adni az általunk választott vezérlő egységről egy SIEMENS 315-2 PN/DP típusú PLC-ről.

A PLC jelentése: Programmable Logical Controller = Programozható Logikai Vezérlő.

Az általunk programozott vezérlési, szabályozási funkciókat szoftverrel hajtja végre.

A PLC működését az alábbi ábra segítségével lehet a legkönnyebben megérteni.



8. ábra – PLC ciklus

Jelen esetünkben a bemenetek olvasását a PLC-re írt program segítségével végezzük, hogy az I/O sziget analóg vagy digitális bemeneteire bekötött érzékelők állapotában történt-e változás. Amennyiben történt, akkor a PLC az általunk megírt programot lefuttatja, végül, pedig a kimenetek írása történik, azaz az általunk megírt program szerint vezérli az I/O sziget kimeneteire kötött beavatkozókat.

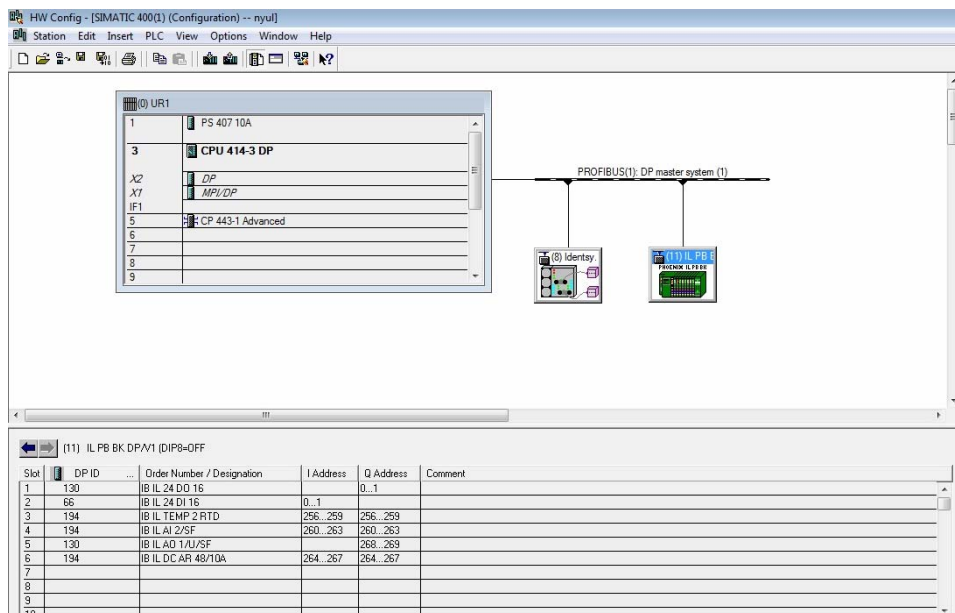
Ahhoz, hogy meg tudjuk határozni milyen teljesítményű PLC és milyen I és O számmal rendelkező I/O szigetet kell beszerezelnünk a megépítésre kerülő vezérlőszekrényünkbe, először a bemeneti és kimeneti pontok számát kell meghatároznunk.

Bemenetek	Típus	Funkció
I0.0	BOOL	Etető tálka ürités
I0.1	BOOL	Étel belső végállás
I0.2	BOOL	Étel külső végállás
I0.3	BOOL	Gyógyszer belső vélállás
I0.4	BOOL	Gyógyszer külső végállás
I0.6	BOOL	Ürülék eltávolító

7. Táblázat – Általunk használt bemenetek

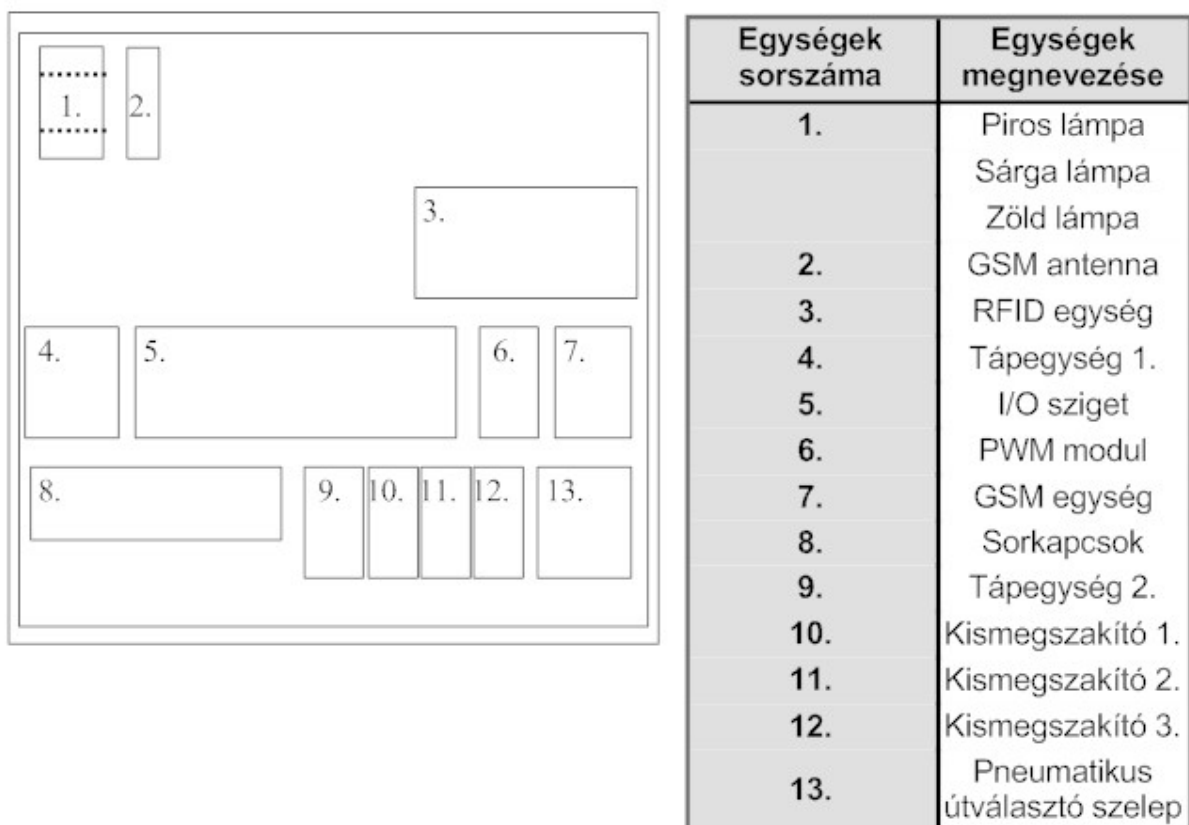
Kimenetek	Típus	Funkció
O0.0	BOOL	Ürülék eltávolító munkahengerre ráadja a vezérlést
O0.1	BOOL	Etető tálka ürítve
O0.2	BOOL	Egy adag étel kiadagolva
O0.3	BOOL	Egy adag étel kiadagolva
O0.4	BOOL	Egy adag gyógyszer kiadagolva
O0.5	BOOL	Egy adag gyógyszer kiadagolva
O0.6	BOOL	A fényoszlop zöld lámpájára ráadja a vezérlést
O0.7	BOOL	A fényoszlop sárga lámpájára ráadja a vezérlést
O1.0	BOOL	A fényoszlop piros lámpájára ráadja a vezérlést
O1.1	BOOL	A ventillátorra ráadja a vezérlést
O1.4	BOOL	A keringető szivattyúra ráadja a vezérlést

8. Táblázat – Általunk használt kimenetek



9. ábra Kimenetek, bemenetek

Szekrényleírás



10. ábra – vezérlőszekrény terv

Az egyszerűbb magyarázat érdekében a vezérlőszekrényről készítettünk egy szekrénytervet.

A vezérlő szekrény egyes részei után zárójelben a fényképen lévő sorszámuk olvasható.

A fényoszlop (2) három színének (piros, sárga, zöld) mindegyikének más és más a jelentése, ezeknek az ismeretében tud az operátor megfelelően cselekedni.

A fényoszlop színeinek a jelentése:

Villogó zöld – Baktérium befecskendezése. Javítja a nyulak ellenálló képességét a baktériumokkal szemben.

A GSM egység (7) a GSM antennán (1) keresztül a ketrecmodellünkönél üzenetet tud küldeni a tulajdonosnak vagy az operátornak a vészhelyzetekről vagy a kolónián történt más eseményekről.

A másik funkciója az, hogy mobiltelefonról történő hívásakor valamilyen parancs adható a GSM modulon keresztül a PLC-nek.

Egy ilyen hívással például lehet aktiválni az etetés adagolásának az indítását.

Mint már korábban említettük az RFID egységnek négy része van. Az első részbe a két RFID TAG tartozik, melyek a ketrecben lévő két nyúlra vannak. A második részben az RFID olvasó egység van, és a harmadikban, pedig a központi egység (3), végül az ezeket összekötő kábel.

A tápegységek (4, 10) többek között a PLC, az I/O sziget, a szivattyú valamint a többi elektromos áramot igénylő berendezés tápellátásáért felelnek.

I/O sziget (5) segítségével tudja a PLC a rá megírt program alapján elérni a kimeneteken lévő eszközöket, valamint a bemeneteken lévő adatok ezen keresztül jutnak el hozzá.

PWM (6) modul segítségével a fűtést tudjuk szabályozni. Ennek a pontos működésének a leírását a vezérlőszekrény tervezése részénél ismertettük.

A pneumatikus útválasztó szelepekkel (13) összesen hat munkahengert tudunk vezérelni. A pneumatikus eszközök működtetéséhez a sűrített levegőt egy kompresszorral biztosítjuk. A hat munkahenger közül négy az étel és gyógyszeradagolásban, az ötödik az etetőtálka, a hatodik, pedig az ürülék eltávolításában vesz részt.

A sorkapcsok (9, 12) az elektromos kötések biztonságosságát növelik.

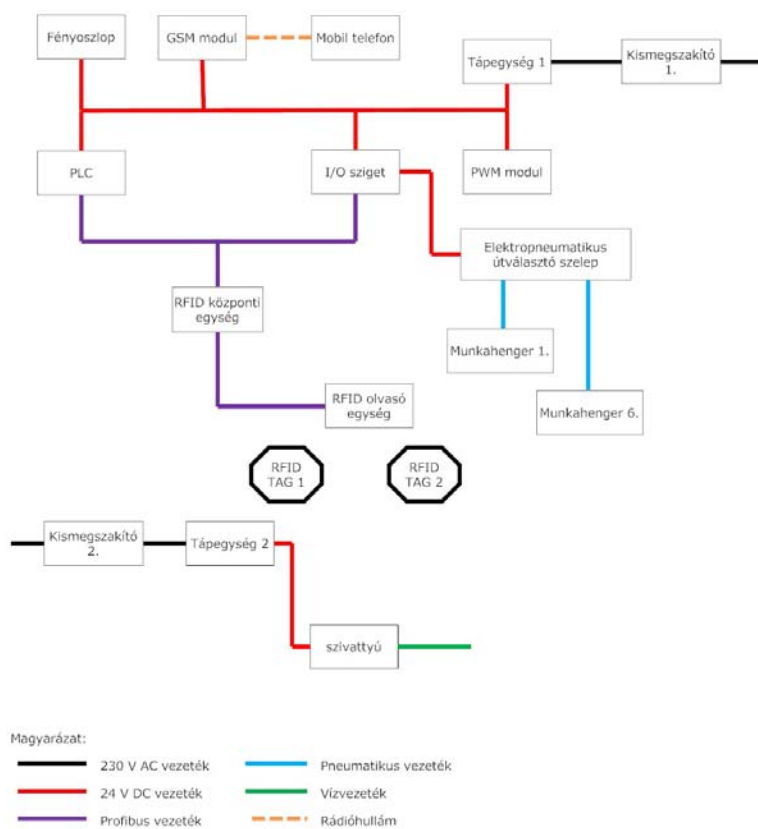
A kismegszakítókkal (11), pedig az esetleges balesetek esetén tudjuk az egész rendszert áramtalanítani így védve az ember és a berendezés és természetesen az állatok épségét is.

A szekrényterv és részeinek a bemutatása után az alábbi kép az elkészült vezérlőszekrényt mutatja melyen az összes eddigi egység, amiről beszéltünk megtalálható.

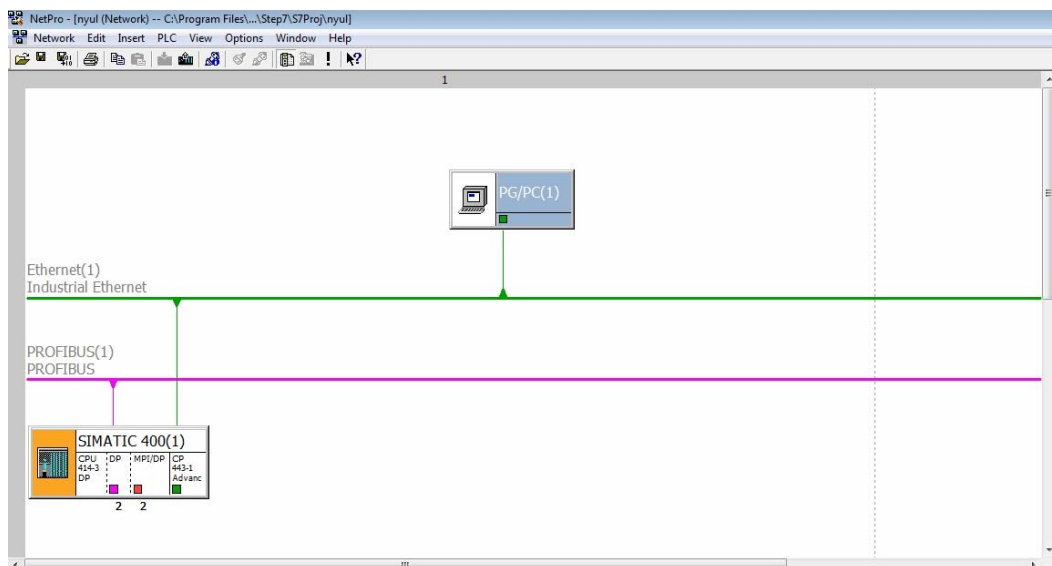


11. ábra – a megvalósított vezérlőszekrény

A vezérlőszekrény részeinek bemutatása után az alábbi képen az általunk készített rendszerterv látható.



12. ábra - rendszerterv



13. ábra – Kommunikációs csatornák

Érdemes még megemlíteni a 8-as számmal jelzett rész a főkapcsoló. Valamint a 14-es számmal jelzett részt, pedig az itató rendszer, tároló tartálya.

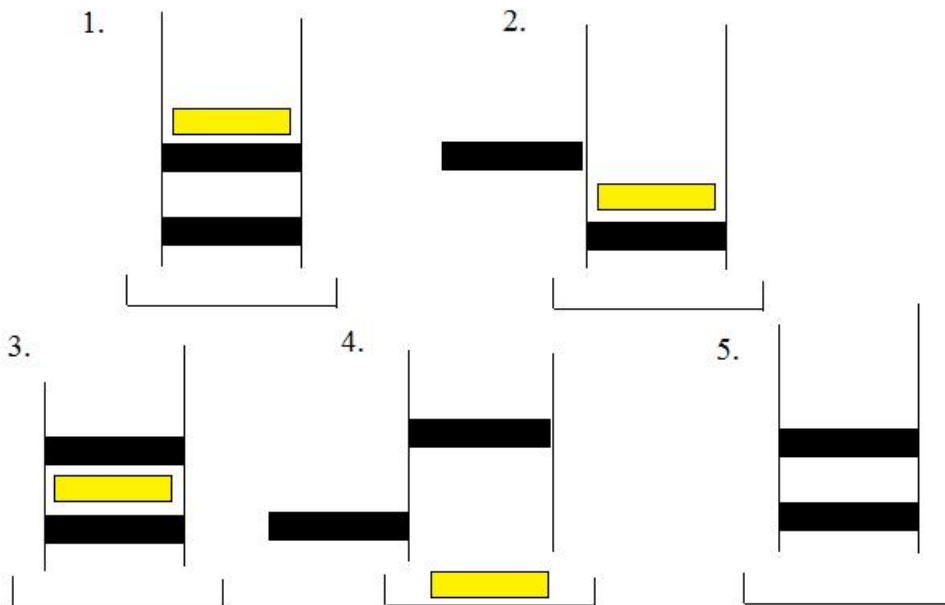
Az itató rendszerről és az itatás mechanizmusáról már a dolgozat egy korábbi részében tettünk említést. Ennek ellenére itt is fontosnak tartjuk megemlíteni ezeket.

Az itatás az általunk épített ketrec modellben egy zárt rendszerrel van demonstrálva.

A fényképen 14-es számmal jelzett tároló tartály fel van töltve ivóvízzel, és ebbe van belehelyezve a keringtetést végző szivattyú. A nyulak élőterében lévő plexi hengert meghatározott időközönként töltjük, majd megvárjuk, míg a feltöltött víz visszaáramlik a tároló tartályba, és ekkor az egész körforgás kezdődik előlről. Az élettérben lévő tartály feltöltéséhez szükséges időt a töltő csövön kifolyó víz mennyiségéből és a tartály fizikai méretéből állapítottuk meg.

A pneumatikus rendszer az alábbiak szerint működik. A táplevegő előállítását egy kompresszorral végezzük. A kompresszorból a pneumatikus tápkábel az elektro-pneumatikus útválasztó szelepre csatlakozik, és innen haladnak tovább a levegő kábelek a hat darab munkahengerhez.

A hat munkahengerből négy, ahogy már említettük az étel és a gyógyszer adagolását végzi. Az ötödiknek a tálka ürítése a hatodiknak, pedig az ürülék eltávolítása a feladata. Az adagolás, pedig a következőképpen néz ki, képpel illusztrálva.



14. ábra Adagolási mechanizmus

A fekete téglalapok a két munkahengert, a sárga téglalap, pedig az adagolandó ételmet szimbolizálja.

Az alap állapotot a 1.-es képen láthatjuk, alaphelyzetben mindkét munkahenger zárt állapotban van, az adagolni kívánt táplálék a felső munkahenger felett helyezkedik el a csőben. A vezérlő utasítás hatására megkezdődik az adagolás, zsilipeléssel. Először a felső munkahenger lép működésbe és kerül ki a belső, zárt végállásból külső, nyitott végállásba.

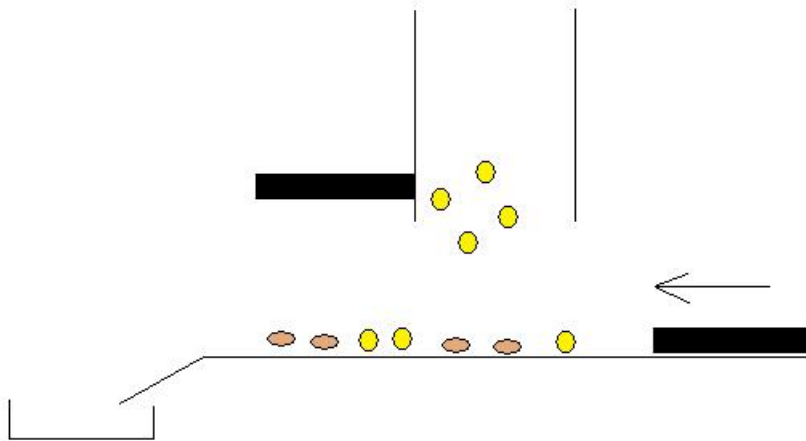
Ekkor az adagoló plexicsőben lévő tápanyag lejjebb csúszik, így már csak az alsó munkahenger van belső, zárt állásban. Ezt az állapotot láthatjuk a 2. állapotban.

A 3. állapotban a felső munkahenger visszamegy belső, zárt végállásba és ekkor a két munkahenger között már megtörtént az egy adagnak a kiválasztása az ömlesztett tápanyag mennyiségéből. Azért megy vissza a felső munkahenger a belső, zárt végállásába, mert ha ezt nem tenné meg, akkor mikor az alsót is kinyitnánk azt adagoló csőben lévő tápanyag, kiáramolna az etető tálkába, és ezt mi nem szeretnénk.

A 4. állapotban, pedig ennek az adagnak a kiadagolása történik meg, úgy, hogy az alsó munkahenger is kimegy külső, nyitott végállásba és így az imént kiadagolt egy adag az behullik a tálba. Az 5. állapot az utolsó. Itt mindkét munkahengerünk belső, zárt végállásban van és nincs több kiadagolásra kerülő tápanyag.

A gyógyszer kiadagolása ugyanezen a szisztéma alapján történik.

Az ötödik munkahenger az etető tálkából való maradék tápanyag kireteszelését, míg a hatodik, pedig az ürülék és a tálkából lehullott maradék táplálék eltakarítását végzi. Ennek a szisztémája, pedig a következő, minden etetési időben kétszer, az elején és a végén távolítja el az ürüléket és a maradék kireteszelt táplálékot a közös gyűjtő edénybe. A munkahenger végigmegy a számára kialakított sík lemezen és torló lapátjával egy helyre, húzza az ürüléket és a maradék táplálékot. Ennek a pályának a végén van egy csúszdarendszer, melyen a bélsár és a maradék táplálék a gyűjtő edénybe csúszik, mint ahogy az ábrán is látható.



15. ábra – Ürülék és etetőanyag eltávolításának mechanizmusa

A képhez tartozó magyarázat:

- sárga – táplálék
- barna - ürülék

A tálkaürítő munkahenger nyitott pozícióban van. Látható amint a tálkából leesik a maradék táplálék (sárga) az ürülék pedig (barna). A gyűjtőtálcán, pedig a gyűjtő munkahenger tolja el a gyűjtőedénybe. A nyíl a munkahenger útját jelöli.

Az etetési mechanizmus az alábbiak alapján indul meg.

Amikor a nyúl közeledik az etetési zónához, a rajta lévő RFID pogácsát leolvassa az RFID olvasó, az RFID pogácsán lévő adatokat a PLC-n keresztül, rögzítjük. Az etetési mechanizmus, pedig ezek után akkor indul meg, amikor az RFID olvasó érzékelte valamelyik RFID pogácsát, valamint a mérlegen áll a nyúl. Ekkor a súlyának arányos ételadagot kap.

Természetesen vannak kizáró tényezők, amik megakadályozzák az etetési mechanizmus felesleges elindulását.

Ilyen kizáró tényezők az alábbiak:

Legyen etetési idő – Ez azt jelenti, hogy egy napot felosztottunk négy etetési időre. A négy etetési idő: az első 8-9 óráig, a második 12-13 óráig, a harmadik 16-17 óráig, a negyedik pedig 20-21 óráig tart. Az ivási idők pedig az etetési idők vége után van, 9-10 óráig, 14-15 óráig, 18-19 óráig, 22-23 óráig és ugyanekkor ürül az etető tálka, valamint történik az ürülék összegyűjtése is.

A két nyúl csak egyszer-egyszer ehetsz egy etetési időn belül.

Az etetési mechanizmus akkor és csak akkor indul be, ha az RFID olvasó érzékeli az egyik abban az etetési időben még nem olvasott RFID pogácsát, valamint a nyúl rajta áll a mérlegen.

Három oka van, amiért fontos, hogy a nyúl rajta álljon a mérlegen. Egyrészt azért, mert akkor van a legközelebb az etető tálhoz és akkor a legnagyobb a valószínűsége, hogy enni is fog.

Nem kell félni attól, hogy a nyulak nem fogják tudni, hogy kapnak enni. Mint ahogy a vizezésnél is említettük, hogy hamar megtanulják, hogy érdemes a rácsos padozat felett üríteni, úgy ezt is hamar meg fogják tanulni, ha odamennek a tálkához, akkor kapnak enni.

A másik oka az, hogy evés közben van az állat leginkább nyugalomban így a mérleg, ekkor tud a leginkább pontosabban mérni.

A harmadik oka, pedig az, hogy attól még, hogy a nyúl elhalad az RFID olvasó előtt még nem biztos, hogy az etető tálkához megy, így ezzel el tudjuk kerülni a felesleges adagolásokat.

Az RFID egység és pogácsák segítségével tudjuk a nyulakat megkülönböztetni egymástól, valamint szintén ezek segítségével tudjuk az adataikat rögzíteni. A rögzített adatok alapján többek között tudunk trendeket rajzolni majd az operátori állomáson futó megjelenítő felületen.

A mérleg az I/O sziget egy analóg bemenetére csatlakozik, és így kapunk információt a nyulak súlyáról. Valamint e súlyadat alapján dönti el a rendszer, hogy hány adag élelmet kell kiadagolnia az aktuális egyednek.

Az általunk készített mérleg nem a legpontosabb, de ennél a demonstrációs ketrecnél, nem a tömegmérés pontosságára akartunk pénzt költeni, hanem, hogy meg tudjuk mutatni a nyulak tömegének rögzítését és a súlynövekedés kirajzolását.

A tömegmérés folyamata az alábbi módon történik, a mérleg lapja az etető tálka előtt található, melynek mind a négy lapja egy sínes rendszeren tud le és föl csúszni.

Ez a sínes rendszer akadályozza meg a mérleglap elferdülését és így a nem valós tömeg mérését. A mérleg lapja alatt található egy csúszó potenciométer.

Ennek az elmozdulása alapján mérjük meg a nyulak tömegét, az elmozdulása nulla és tíz kilogramm között van skálázva. Végül is ezzel a megoldással a tömegmérést ellenállás-változásmérésre vezettük vissza.

Így tudjuk a ketrecben lévő egyedek aktuális tömegét. Természetesen az előzőleg mért tömegadatok is rendelkezésünkre állnak. Ezek alapján a rendszer képes eldönteni, hogy a gyógyszeres adagolást milyen esetekben lehet elkezdeni.

Ahhoz hogy nyulaink ne legyenek betegek igen nagyban, hozzájárul az is, hogy mindig a megfelelő hőmérséklet legyen a ketrecükben. Ehhez fontos a megfelelő fűtés létrehozása.

A mi általunk épített ketrec modellnek saját fűtése van.

Természetesen egy nagy kolónia esetén egyáltalán nem szükséges minden egyes ketrecet külön fűtéssel ellátni. Mi csak a jobb szemléltetés érdekében integráltuk a fűtési rendszert is bele a ketrecbe.

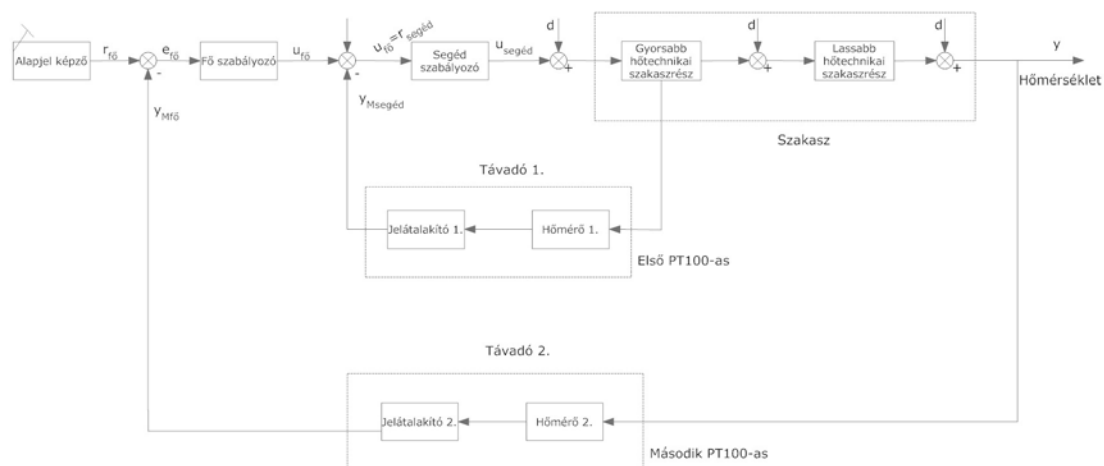
A fűtési rendszerünknek az elemei, egy fűtő doboz, melyben a fűtőszálak valamint egy ventilátor kapott helyet. Ezelőtt a fűtő doboz előtt van az egyik PT100-as hőmérő, a másik, pedig a ketrecben található. Valamint még a fűtési rendszerünkhöz tartozik a vezérlőszekrényben lévő PWM modul is.

A fűtés mechanizmusa, pedig úgy néz ki, hogy a fűtődobozban lévő fűtőszálak melegítik a bent lévő levegőt a ventilátor, pedig ezt a felmelegített levegőt befújja a ketrecbe.

A fűtődobozból kiáramló levegő hőmérsékletét, pedig az imént említett Pt100-as hőmérővel érzékeljük.

Jelenleg mivel a ketrec nem zárt így a másik kábelhőmérőt nem használjuk a hőmérsékletszabályozáshoz.

Két hőmérő esetén a fűtési rendszer az alábbiak szerint nézne ki: [3]



16. ábra Fűtés szabályozás

A ketrec oldalait a jobb bemutathatóság és pénzmegtakarítás miatt nem borítottuk be átlátszó plexilapokkal. Így a valóságban nem tudjuk kipróbálni a Matlab mérnöki szoftverben leszimulált kéthurkos szabályozással létrehozott hőmérsékletszabályozónkat.

3. Az Operátori felület tervezése

A megjelenítő felület a nyúltelep tulajdonosának valamint a telep üzemeltetését végző személyzetnek nagyon sok fontos információt tartalmaz.

A megjelenítő felület összesen 6 felületből (1 fő képernyő, 5 mellék képernyő) áll.

Terveink szerint a fő és a mellék képernyők grafikailag esztétikusak lesznek, de a túlzott díszítést és grafikai megjelenítést mindenképp kerülni akarjuk, mivel ezek elterelhetik az operátor figyelmét egy esetleges vészhelyzetről, és így nem tud időben beavatkozni.

A grafikai igényességet megtartva a nyúltenyésztés nagyságának megfelelő információkkal

3.1. A Főképernyő felépítése



17. ábra - Főképernyő

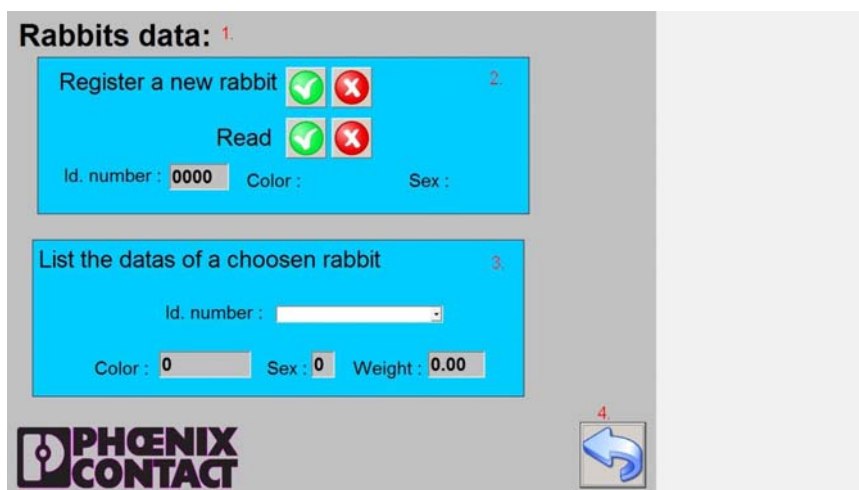
A képhez tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

1. A függőlegesen elhelyezett csúszkán az idő múlását tudjuk gyorsítani, illetve lassítani. Ez azért szükséges, hogy az egyes etetési idők közötti idő gyorsabban elteljen, így szemléletesebb a demonstráció.
2. A fenti sávban az aktuális dátum és idő látható.
3. A ketrecben lévő aktuális hőfok látható.
4. Az éppen aktuális aktivitások láthatóak, amelyik „cselekvés” aktív amellet egy zöld pipa jelenik meg.
5. Az „alarm”-ok felsorolásánál, az aktívnál egy piros keretes fehér háromszögben fekete felkiáltójeles tábla jelenik meg.

A 6.-tól 10.-ig számozott képek az 5 almenü lesz. Ezek a későbbiekben lesznek bővebben ismertetve.

6. Új egyed bevitele/egyed törlése.
7. Beállítások alképernyő.
8. Etetési idők beállítása.
9. A hőmérsékleti trend megjelenítése.
10. A súly trendjének megjelenítése.
11. A kezelői felületből való kilépés.
12. Ez a figyelmeztetés abban az esetben kezd el villogni, ha valamelyik egyednél súlyvesztés történik.

3.2. Új egyed bevitele/egyed törlése alképernyő



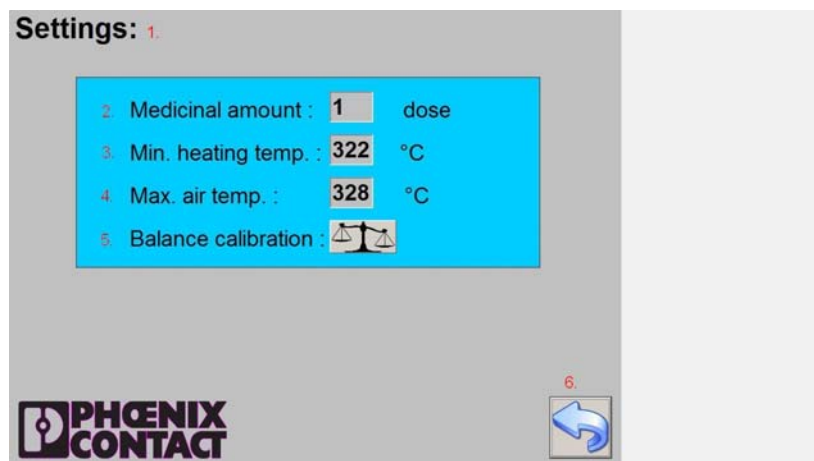
18. ábra Új egyed felvétele

Az első alképernyőhöz tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

1. Alképernyő neve
2. Register a new rabbit – új nyúl felvétele a rendszerbe, megadható az azonosítója, a színe és a neve. Ezek után a zöld pipa lenyomásával kerül be a rendszerbe. A piros „x” lenyomásával törölhető a rendszerből.
3. Ennél, pedig az adatbázisban lévő nyulak adatai írattható ki.

A fő képernyőre visszaugró gomb.

3.3. A beállítások alképernyő



19. ábra - Beállítások

A második alképernyőhöz tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

1. Az alképernyő neve.
2. A kiadagolásra kerülő gyógyszer adagszáma állítható.
3. Minimum fűtési hőmérséklet megadása.
4. Maximum fűtési hőmérséklet megadása.
5. A mérleg kalibrálása végezhető ezzel a gombbal.
6. A fő képernyőre visszaugró gomb.

3.4. Etetési idők beállítása alképernyő

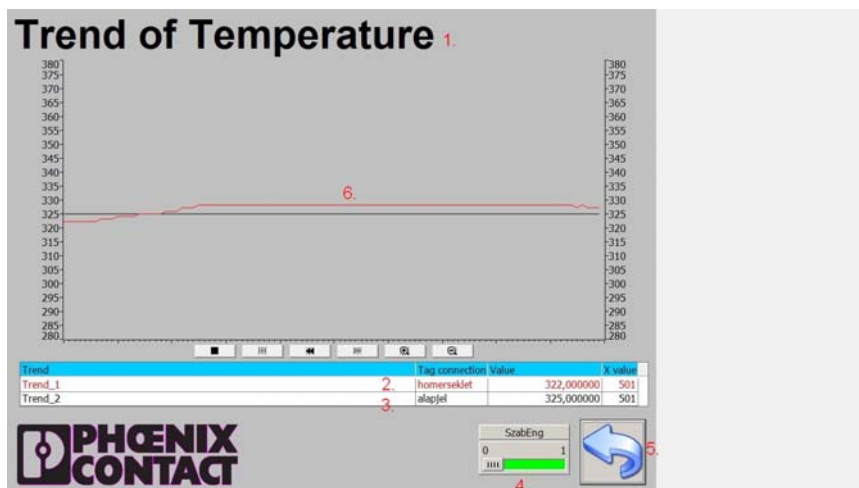


20. ábra – Etetési beállítások

A harmadik alképernyőhöz tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

1. Ennél az alképernyőnél az etetési (eating), itatási (water swapping), tisztítási (cleaning), baktérium befűzési (spraying) idők adhatók meg.
A fő képernyőre visszaugró gomb.

3.5. A hőmérsékleti trend megjelenítése alképernyő



21. ábra – Hőmérsékleti trend

A negyedik alképernyőhöz tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

Az alképernyő neve.

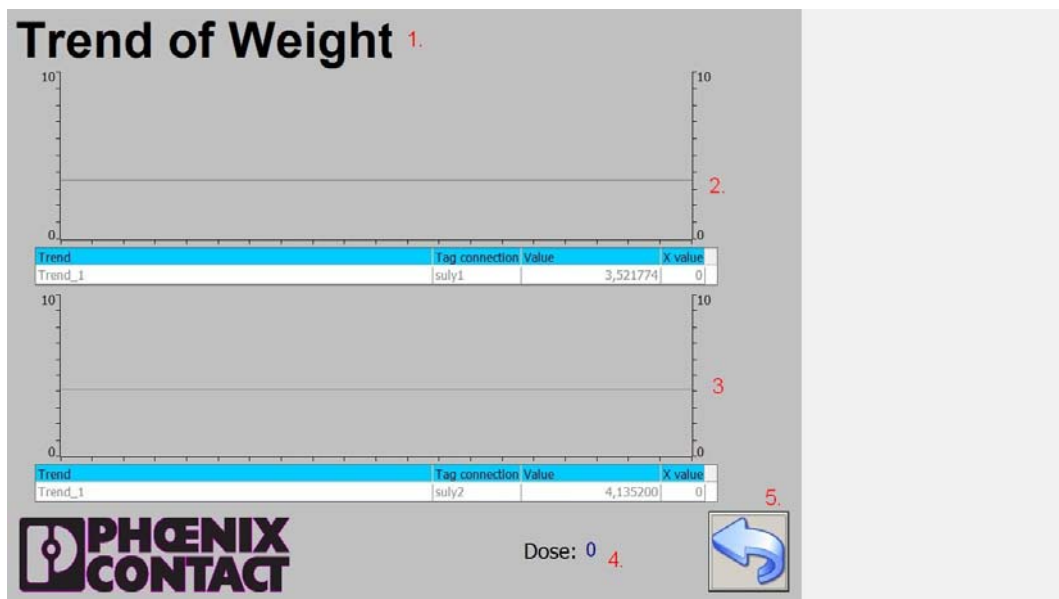
A hőmérséklet mint szabályozott jellemző (y) aktuális értéke.

Az alapjel (r) aktuális értéke.

A hőmérsékletszabályozást tudjuk engedélyezni vagy letiltani. „1”-es értéknek aktív a szabályozás, „0”-ás értéknél nem működik az egész fűtés.

A főképernyőre visszaugró gomb.

3.6. A súly trendjét megjelenítő alképernyő



22. ábra – Súlygyarapodási trend

Az ötödik alképernyőhöz tartozó magyarázat: (A számozás megegyezik az ábrán lévő számozásokkal)

1. Az alképernyő neve.
2. Az első egyed súly trendje.
3. A második egyed súlytrendje.
4. Az éppen kiadás alatt lévő adag szám.
5. A fő képernyőre visszaugró gomb.

A megjelenítő rendszer ismertetése után, egy komplex átfogó rálátásunk van erre a rendszerre. Utolsó pontként még egyszer össze szeretnénk foglalni az előnyöket, hátrányokat.

4. Összefoglalás

A tervezési fázis előtti célkitűzéseinket többségében sikeresen teljesítettük. Figyelembe véve a fejlesztési ötleteket és néhány a ketrecmodell adottságaiból eredő hiányosságot egy jól és stabilan működő rendszert hoztunk létre. A rendszer alkotóelemeit a piacon kapható automatizálási eszközökből építettük meg, így ez stabilan működik. Az egyes alkotóelemek beszerezhetősége miatt könnyen reprodukálható a rendszer egésze.

5. Irodalomjegyzék

- [1] <http://nyusztartasiabc.uw.hu/index.html> , letöltés dátuma: 2012.11.10
- [2] Czibulyás József, A nyúltartás gyakorlat, Magyar Mezőgazdasági Kiadó, 1995, 963-243-4278
- [3] Vajda Aurél: Irányítástechnika III. – Szabályozástechnika eszközei ÓE KVK 1178 Budapest, 2010

6. Felhasznált programok

Matlab R2010b
WinCC flexible 2008
Siemens Step7 v5.5
Microsoft Visio 2010
Smart Draw