

CARBOROBOT Classic BIO

(Biomasszára és szénre)

AUTOMATIKUS BIO ÉS SZÉN KAZÁNOK

Tervezési segédlet



CARBOROBOT KFT

Tel/fax:(+ 36-1) 3852 862 info@carborobot.com

www.carborobot.com

BEVEZETŐ

A CARBOROBOT Classic Bio típusú automatikus kazánok alapvetően szén illetve biomasszából készült pelletek, aprítékok, granulátumok, gabonák(kukorica, búza) és ezek keverékeinek eltüzelésére lettek tervezve magyar találmányok felhasználásával. A találmányok és hozzá kapcsolódó műszaki megoldások védettek.

A CARBOROBOT ® elnevezés védett áruvédjegy: ®

A CARBOROBOT típusú kazánok kiválóan felhasználhatók családi házak, társasházak, műhelyek, kertészeti üvegházak, fóliasátrak, üzemek fűtésénél, mindenütt, ahol igény van a folyamatos, szabályozott felügyelet nélküli automatikus fűtésre. A hagyományos berendezésekkel szemben teljes mértékben helyettesíti a hasonló teljesítményű olaj és gázüzemű kazánokat. A CARBOROBOT a gáztüzelést megközelítő kényelemmel és hatásokkal üzemeltethető, a fűtőanyag alacsonyabb ára miatt jóval olcsóbban.

A nagyméretű fűtőanyagtartály lehetővé teszi, hogy a hőigénytől függően akár több napig elegendő fűtőanyag mennyiséget betöltsünk. Amíg fűtőanyag van a tárolóban a kazán nem igényel kezelést és felügyeletet, automatikus érzékelők vezérlik. A kazán a fűtőanyag minőségétől függően 1-2 napig ismételt begyújtás nélkül újraindítható, ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy szezononként egyszer kell begyújtani.

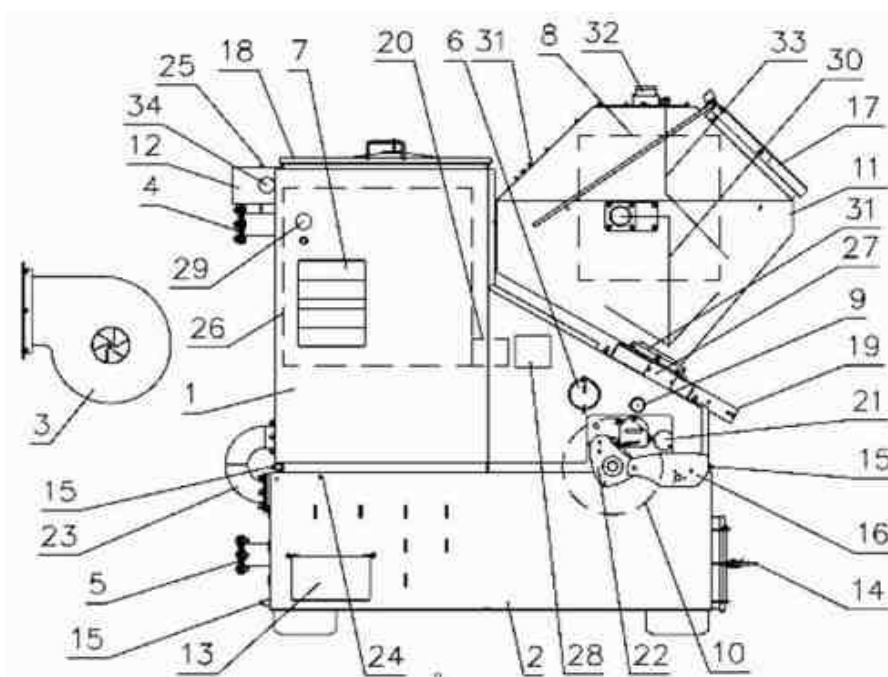
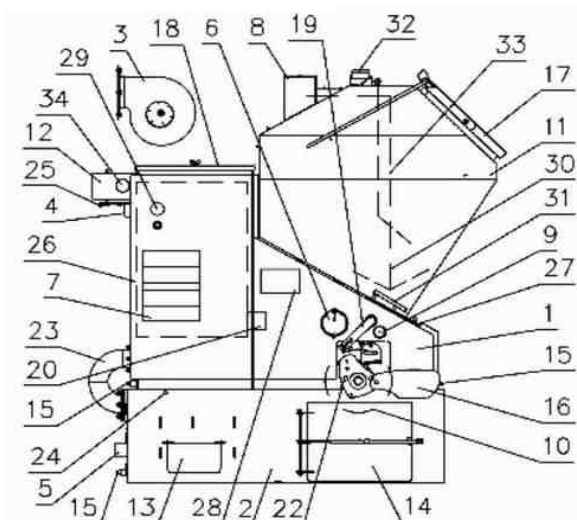
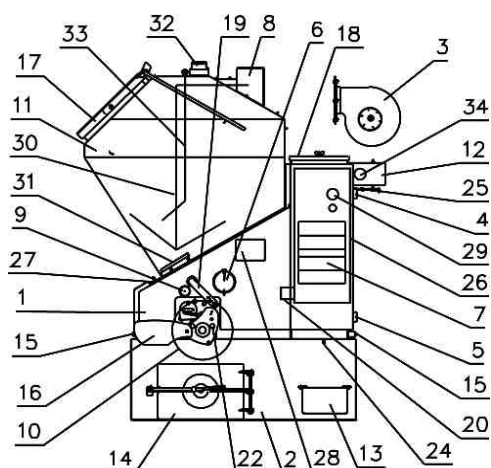
A CARBOROBOT kazánok hatásfoka 75-90% között van, a fűtőanyag minőségtől függően.

A kazánok típustól és fűtőanyagtól függően különböző hosszúságú ideig képesek önállóan teljes teljesítménnyel működni, eközben nincsen tennivaló velük. Amennyiben csökken a terhelés, az időtartamok meghosszabbodnak.

	Szén	Pellet	Faapríték
300kW kb	8-10 óra	6-8 óra	3-5 óra
180kW kb	10-15 óra	8-10 óra	4-6 óra
140kW kb	12-24 óra	10-14 óra	6-8 óra
80kW kb	24-36 óra	20-30 óra	6-8 óra
40kW kb	48-72 óra	40-60 óra	8-12 óra
30kW kb	36-48 óra	30-40 óra	8-10 óra

	Unit	CARBOROBOT Classic (Bio)						
		30	40	80	120	140	180	300
Névleges teljesítménytartomány	kW/h	3-30	5-40	15-80	20-120	20-140	30-180	80-300
Max. szénfogyasztás fűtésekor (17MJ/kg)	kg/h	7	9	18	27	32	42	70
Max. pelletfogyasztás fűtésekor (15MJ/kg)	kg/h	8	10	20	30	35	46	77
Fűtőfelület	m ²	2,5	4	8	14	14	18	28
Hatásfok tüzelőanyag függvényében	%	78-83	78-83	80-85	80-85	80-85	80-90	80-90
A fűtőanyagtartály befogadóképessége szén kb. ferde/lapos	liter	290	420	460	870/1070	870/1070	1020/1230	1300/1560
A fűtőanyagtartály befogadóképessége Bio kb.	liter	470	420	460	610	610	720	940
Előírt visszatérő víz hőmérséklet	°C	60°C						
Maximális víz hőfok	°C	95°C						
Fűtés közben CO max	mg/m ³	800mg/m ³						
Fűtés közben NOx max	mg/m ³	400mg/m ³						
Maximális üzemi víznyomás	bar	3 bar						
Távozó füstgáz hőmérséklete	°C	200	200	200	200	220	220	220
Fűthető max. légköbméter	m ³	650	800	1400	2200	2600	3400	5800
Fűtővíz bekötési csónkok	coll "	6/4"	6/4"	2"	89	89	89	89
Füstcsőcsonk átmérője szén/bio	mm	110	120/130	120/130	150	150	150	150
Saválló szigetelt kémény min. átmérője	mm	130	130	180	200	200	250	250
Tégla kémény min. mérete	cm	14x14	14x14	20x27	20x27	20x27	27x27	27x27
Üres tömeg kb.	kg	580	620	900	1600	1600	2400	3100
Elektromos teljesítményszükséglet max.	W/V	120/230	120/230	280/230	600/230	600/230	800/230	1200/400
Elektromos teljesítményszükséglet max. Bio	W/V	120/230	280/230	400/230	600/230	600/230	800/230	1200/400
Ventilátor zaja	dB	45	55	60	60	60	65	65
A kazán víztérfogata	liter	75	140	285	410	410	650	780
"A" magasság ferde/lapos	mm	1710	1830	1830	2190/2230	2190/2230	2190/2230	2190/2230
"A" magasság Bio ferde/lapos	mm	1990	2060	2060	2240/2300	2240/2300	2260/2320	2260/2320
"B" szélesség	mm	780	860	940	1140	1140	1360	1630
"C" hosszúság	mm	1470	1610	1970	2045	2045	2275	2275

A CARBOROBOT Classic BIO kazánok jellegrajza



1. Kazántest
2. Salaktér
3. Ventilátor
4. Előremenő fűtővíz
5. Visszatérő fűtővíz
6. Kémlelő-tisztítónyílás
7. Vezérlések(rostély és bolygató)
8. Bolygató hajtómű
9. Begyújtónyílás
10. Forgórostély
11. Fűtőanyagtartály
12. Füstelvezető
13. Pernyetisztító-nyílás

14. Salakajtó
15. Vízeleesztő csavarok
16. Húzókar és hajtómű
17. Fűtőanyagtartály ajtó gumitömítéssel
18. Hőcserélő ajtó
19. Szekunder levegő
20. Ciklon tisztító nyílás
21. Ellenőrző nyílás
22. Rostélybeállító csapágyházak
23. Összekötő ív(40kW-nál nincsen)
24. Tájéoló ütközők
25. Huzatállító csappantyú
26. Multiciklon modul
27. Garatbetét

- 1.1. Kazántest** (tűztér és hőcserélő): A kazántest hegesztett tűztérből és csöves hőcserélőből áll, amit salakgyapot hőszigeteléssel látunk el.
- 1.2. Salakláda:** A forgórostélyról lehulló salak tárolására szolgál. A salak eltávolítására nagyméretű, ajtó(14) szolgál.
- 1.3. Ventilátor:** A kazán a természetes kéményhuzatnál jóval nagyobb, pontosan beszabályozott huzatot igényel, amit a kéményre telepített füstgázelszívó ventilátorral biztosítunk. A ventilátor a kazán tartozéka, külön egységként a kazánnal együtt kapja meg a megrendelő.(2.4.)
- 1.4. Előremenő fűtővíz:** A kazán által felmelegített fűtővíz innen jut a csőrendszerbe, keringető szivattyú használata célszerű.
- 1.5. Visszatérő fűtővíz:** A radiátorokban lehűlt víz itt tér vissza a kazánba.(2.7) Értéke fűtés közben ne legyen kevesebb mint 60°C
- 1.6. Kémlelő-tisztítónyílás.** A rostélyon zajló égés és a salak állapota, valamint a láng figyelhető itt meg. Az elakadt salakot lehet tisztítani.
- 1.7. Vezérlés:** A vezérlés dobozban van elhelyezve. Az érzékelőktől kapott jelek alapján indítja el ill. állítja meg a fűtőanyag adagolását és a ventilátort.
A Bio kivitelnél tartályba beépítésre került egy fűtőanyagot bolygató rendszer,
- 1.8. Bolygató hajtómű.** A 40-80 típusnál tartály hátsó felén van, a tengely és csapágya a tartályban van. A többi típusnál a tartály oldalán van.
- 1.9. Begyújtónyílás:** A kazánba töltött fűtőanyag begyújtására ezen a nyíláson keresztül van lehetőség. A begyújtási időn kívül mindig zárva kell tartani.(5.6, 5.7, 6.6.)
- 1.10. Forgórostély:** Speciális szerkezetű forgórostély , ezen zajlik a pontosan beszabályozott égési folyamat, és ez gondoskodik a salak eltávolításáról a tűztérből. A kazántest alsó részében, rostélybeállító csapágyak(22.) segítségével van beszerelve. (7.12)
- 1.11. Fűtőanyagtartály:** A kazántesthez csavarozással, tömítéssel csatlakozik.(2.3) Felső részén légmentesen záródó ajtó(17.) van melyen keresztül a tárolóba kényelmesen bele lehet tölteni a tüzelőanyagot. A bio fűtőanyagok használatához a tartályba egy bolygató mechanika van beépítve. A Bolygató a szénhez nem kell, de a bio fűtőanyagok elégetéséhez szükség van rá.
- 1.12. Füstelvezető :** csőcsonk kézi huzatszabályzóval, amit cső köt össze a ventilátorral. Ide automatikus huzatszabályzó is felszerelhető (Külön tartozék 2.4)
- 1.13. Pernyetisztító nyílás:** A kazán alsó részén található tisztítónyílás, az égés közben keletkező pernye összegyűjtésére szolgál. A pernye rendszeres eltávolítása fontos művelet, a lehető legjobb környezetvédelmi paraméterek biztosítására és a csövek teljes eldugulásának megelőzésére.(7.4)
- 1.14. Salakajtó:** Karral rögzített ajtó, amin keresztül kényelmesen ki lehet szedni a salakot
- 1.15. Vízeeresztő csavarok:** A fagyveszélyes időszakban leállított kazán tökéletes vízmentesítésére szolgálnak, a fűtési rendszer leeresztő csapjával együtt használjuk. (7.11)
- 1.16. Húzókar és hajtómű:** A léptető hajtómű mozgatja, a rostély szakaszos elfordítását végzi. **A húzókart és környezetét nem szabad kenni, olajozni!** (7.7)
- 1.17. Fűtőanyagtartály ajtó** gumitömítéssel: Oldalról karral nyitható, kitámasztható, szükség esetén robbanóajtóként működik. A gumitömítést minden tankolásakor ellenőrizni kell. Az ajtó tömítését egy 20 x 1,75 collos lazán felfújt kerékpártömlő biztosítja. A kerékpártömlő kiváló tömítési tulajdonságú, másfajta tömítőanyaggal nem lehet elérni ugyanezt a minőséget, ezért másfajta anyaggal(pl. szivacs, profilgumi) kísérletezni nem szabad, amennyiben megsérült, ugyanolyanra kell kicserélni. Ha az ajtó tömítése nem tökéletes, akkor a tárolóban levő fűtőanyag begyulladhat. Az ajtó egyben biztonsági-robbanóajtóként is működik, ezért leszorítani, lecsavarozni tilos!(6.8, 6.3)
- 1.18. Hőcserélő ajtó:** nagyméretű lemez ajtó, ez alatt vannak a füstcsövek a spirálokkal.
- 1.19. Szekunder levegő.** Az égés minőségét meghatározó szekunder levegő ezen keresztül jut a kazánba. (8.6)
- 1.20. Multiciklon modul tisztítónyílása**
- 1.21. Szervíznyílás** a rostélyhézag beállításához (7.12)
- 1.22. Rostélybeállító csapágyházak:** a rostély beállítására szolgálnak, esetleges elakadáskor és a rostély kivételekor használjuk.(7.12, 9.3.) Nem kell kenni őket.
- 1.23. Összekötő ív** (40kW-nál nincsen)
- 1.24. Tájéoló ütközők**
- 1.25. Huzatállító csappantyú**
- 1.26. Multiciklon modul**
- 1.27. Garatbetét** (2.3. 7.10.)

2. A KAZÁN TELEPÍTÉSE ÉS ÜZEMBE HELYEZÉSE

2.1. A kazán telepíthető külön tüzelőhelyiségbe, pincébe, kazánházba, vagy közvetlenül a fűtendő helyiségbe, ha az nem tartozik "A", "B", és "C" tűzveszélyességű osztályba, és beton padlózattal készült. A kazán és az éghető anyag között legalább 2 méter távolságot kell tartani.

A tüzelő- és a fűtőberendezés, az égéstermék-elvezető, valamint a környezetében levő éghető anyag között olyan távolságot kell megtartani, illetve olyan hőszigetelést kell alkalmazni, hogy az éghető anyag felületén mért hőmérséklet a legnagyobb hőterheléssel való üzemeltetés mellett se jelenthessen az éghető anyagra gyújtási veszélyt. A kazán telepítésénél az Építésügyi Szabályzatokat, valamint a vonatkozó szabványok előírásait szigorúan be kell tartani!

A tüzelő-, fűtőberendezés felügyeletét csak a berendezés működését ismerő és arra alkalmas személyre szabad bízni.

Salakot és hamut csak teljesen lehűtött állapotban, erre a célra szolgáló edénybe, a kijelölt salaktárolóba, illetőleg a kijelölt egyéb helyre szabad kiönteni.

2.2. A kazán három önálló egységre bontható, kazántestre(1.1) fűtőanyagtartályra(1.11). és Salakládára(1.2)

A kazántest és a salakláda közti hézagot habarccsal légmentesen le kell zárni.

A salakláda hátsó fele vízűtésű. A salakládának külön vízleeresztő nyílása van(15.) Helyezzük el a kazántestet tervezett helyére, és ellenőrizzük hogy mindkét irányban függőlegesen áll-e. Ha szükséges hézagoló-lemezekkel állítsuk függőleges helyzetbe.



Habarccsal kítölteni !

2.3. A Fűtőanyag tartály és a kazántest közé van elhelyezve a **Garatbetét**(1.27) A **Garatbetétnek** a kazánnal csatlakozó felületére a csavarokon belülré tegyünk kerámia vagy üvegszál anyagú tömítőzsinórt(12-15mm átmérőjű) és szilikon tömítőpasztát. A Garatbetét és a Tartály közé ugyanilyen tömítést kell helyezni. Helyezzük el a tömítőanyagot a kazántestre, csúsztassuk be a Garatbetétet a helyére, majd emeljük a fűtőanyagtartályt a Garatbetétre. A tartály alsó peremét szorító csavarokkal fokozatosan szorítsuk a tartályt a kazántesthez. A tartály belsejében is vannak csavarok, ezeket is húzzuk meg. Ha levettük a tartályt, minden esetben kenjük be újra vékonyan szilikon pasztával a tömítő felületeket. Ha biztos tömítést akarunk elérni, akkor cseréljük ki a kerámia, vagy üvegszál tömítőzsinórt is. A tartály, a Garatbetét és a kazántest közötti résen levegő nem juthat be, mert felég a fűtőanyag, ezért van szükség a jó tömítésre.



Garatbetét tömítéssel

A Szintjelző és Bolygató rendszer elektromos bekötése a tartály tetején található. Szétkötéskor pontosan írjuk fel, melyik vezeték hova volt kötve, a rossz bekötés tönkreteszi a Vezérlőelektronikát!

2.4. A CARBOROBOT Classic Bio kazánok szabványos építésű nem túlnyomásos kéményt igényelnek. A füstgázokat ventilátor(1.3.) szívja el és juttatja a kéménybe. A kilépő füstgáz hőmérsékletek nem magasak, ezért nincsen szükség különleges anyagokra, a szabványos téglakémény is megfelelő. A szabványok szerint szén-, fa-, koksztüzelés egyféle használatú és olajtüzeléssel vegyes használatú kéményekhez kéménybélelés általában nem szükséges. A bio fűtőanyagok egy részének esetében nagyobb lehet a klór és vízpára mennyisége, ezért javasolható a saválló, vagy samott bélésű, illetve a hőszigetelt saválló bélésű szerelt kémény. **Alumínium bélésű nem jó, korrodálódik.** Működés közben a ventilátor győzi le a kazán ellenállását, így a kémény huzata csak nagyon kis mértékben befolyásolja a működést. A kazán természetes kémény huzat igénye, álló ventilátornál 1-2mm vízoszlop (5-10Pa) az álló helyzetben keletkező kismennyiségű füstgáz elvezetéséhez. Ez durván 5-6m aktív kéményhosszat jelent. *(bekötéstől a fenti végpontig mérve)* Ne készítsünk ennél rövidebb kéményt, de ha a környezeti adottságok(kéménykúp) nem igénylik, akkor extra hosszú és a típus igényénél nagyobb keresztmetszetű kémény sem kell, mert túlzott huzata zavarja a kazán leállítását, túlfűtéshez és túlfogyasztáshoz vezethet. A túlzott állóhelyzeti huzat hatásait **automatikus füstgáz csappantyú** beépítésével lehet megszüntetni (külön vásárolható tartozék). A szerelt fémkémény hőtároló képessége kicsi, gyorsan kihűl, ezért ezt a típust kissé hosszabbra méretezhetjük. Egy kéményre általában csak egy CARBOROBOT köthető. Tekintettel arra, hogy a ventilátor a kémény természetes huzatviszonyait jelentősen megváltoztatja, így a kéménybe **más típusú tüzelőberendezés nem köthető!**



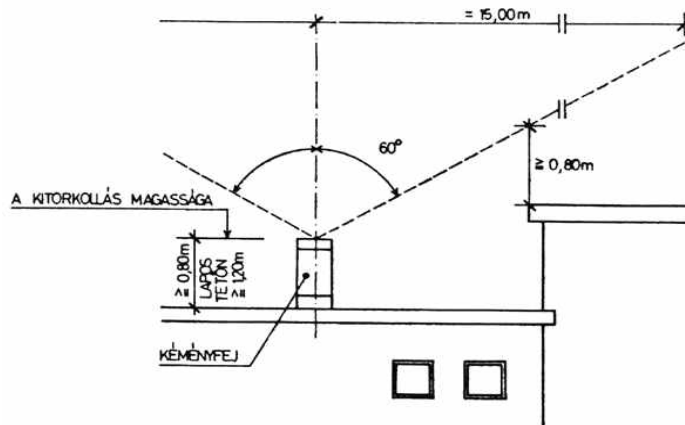
Automatikus füstgáz csappantyú

Az aktuális kéményszabványok a következők:

MSZ-04.82/1-85 Lakó- és közösségi épületek kéményei. Fogalom meghatározások és általános előírások
 MSZ-04.82/2-85 Lakó- és közösségi épületek kéményei. Egyedi kémények
 MSZ-04.82/4-85 Lakó- és közösségi épületek kéményei. Központi kémények
 MSZ EN 1443 Égéstermék elvezető berendezések. Általános követelmények
 MSZ EN 1457 Égéstermék elvezető berendezések. Kerámia bélésű csövek. Követelmények és vizsgálatok
 MSZ EN 1859 Égéstermék elvezető berendezések. Fém égéstermék-elvezető berendezések. Vizsgálati módszerek
 MSZ EN 1806 Égéstermék elvezető berendezések.
 Kerámia idomdarabok egyhéjú égéstermék-elvezető berendezésekhez. Követelmények és vizsgálati módszerek
 MSZ EN 1457:1999/A1 Égéstermék elvezető berendezések. Kerámia bélésű csövek. Követelmények és vizsgálatok.
 MSZ EN 13384-2 Égéstermék elvezető berendezések. Hő és áramlástechnikai méretezési eljárás. 2. rész
 MSZ EN 12391-1 Égéstermék elvezető berendezések. Fém égéstermék-elvezető berendezések kivitelezési szabályai.
 MSZ EN 13384-1 Égéstermék elvezető berendezések. Hő és áramlástechnikai méretezési eljárás. 1. rész
 MSZ EN 13384-2 Égéstermék elvezető berendezések. Hő és áramlástechnikai méretezési eljárás. 2. rész
 MSZ EN 13384-3 Égéstermék elvezető berendezések. Hő és áramlástechnikai méretezési eljárás. 3. rész

- A kémény kürtőjét felfelé szűkíteni tilos.
- A kémény legyen biztonságosan tisztítható.
- Gázüzemű kéményre nem szabad rákötni szilárd tüzelésű berendezést.
- Kéményjárat legkisebb magassága szilárd tüzelőanyagnál min. 4,2 m lehet.

ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ BERENDEZÉS JÁRATÁNAK KITORKOLLÁSA (KÉMÉNYKÚP)



CARBOROBOT Classic Bio típusok javasolt kéménykeresztmetszei:

30kW	14x14cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 130mm átmérő)
40kW	14x14cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 130mm átmérő)
80kW	20x27cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 180mm átmérő)
120kW	20x27cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 200mm átmérő)
140kW	20x27cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 200mm átmérő)
180kW	27x27cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 250mm átmérő)
300kW	27x27cm (vagy hőszigetelt saválló bélésű csővel 250-300mm átmérő)

A kazánházat, vagy a helyiséget ahol a kazán található nem bezárható szellőzőnyílással kell ellátni a friss levegő ellátására. A javasolt minimális keresztmetszet a kéménykeresztmetszet min. 3-szorosa.

CARBOROBOT kazánok jellemző tüzeléstechnikai adatai

Kimenő teljesítmény kW	Füstgáz térfogatárama		Kazán hatásfok %	Füstgáz hőfoka C	Huzatigény álló ventilátornál	Fogyasztás kg/h
	m3/h száraz	m3/h nedves				
30	68	75	78-82	180	5-10Pa	7
40	75	85	78-83	190	5-10Pa	9
60	85	100	78-83	200	5-10Pa	14
80	120	135	80-85	200	5-10Pa	18
120	235	370	80-85	210	5-10Pa	27
140	255	385	80-85	220	5-10Pa	32
180	310	510	80-90	220	5-10Pa	42
300	470	720	80-90	220	5-10Pa	70

Fenti adatok 20db laboratóriumi mérés átlagait mutatják.

A tesztek során használt fűtőanyagok átlagos fűtőértéke 17 MJ/kg
 CARBOROBOT Kft.

A kéményt, a kéménytoldót, nemzeti szabvány szerint nem éghető anyagból és úgy kell kialakítani, hogy az gyújtási veszélyt ne jelenthessen. Olyan kéményt nem szabad használni, amelynek falába éghető anyag épületszerkezet van beépítve. A kémény használaton kívüli bekötő és tisztító nyílását nem éghető anyaggal hézagmentesen lezárva kell tartani. A koromzsák és a tisztító ajtót állandóan zárt állapotban kell tartani. Füstelvezetésre csak jól összeillesztett, nem éghető anyagú, az égéstermék legmagasabb hőmérsékletén is megfelelő szilárdságú füstcsövet szabad használni.

A füstcsövet 1,5 méterenként, de legalább egy helyen, fémbilincssel az épületszerkezethez kell rögzíteni, és a kéménybe jól illesztetten (hézagmentesen) kell csatlakoztatni. A füstcső és a rögzítő bilincs a környezetére gyújtási veszélyt nem jelenthet.

Az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségen füstcsövet átvezetni nem szabad.

A ventilátort a kéménybe beépítő keret segítségével, (ventilátor tartozéka) a kazán füstelvezető csövének (12.) magassága felett kell csatlakoztatni, légmentes zárást biztosítva. A ventilátor több méterre is elhelyezhető a kazántól, figyelve az összekötő cső tisztíthatóságára (7.1.) és arra, hogy a csövek a kémény felé emelkedve haladjanak. A beépítő keretet közvetlenül a kémény falára, erős dübelelkekkel rögzítjük. Amennyiben a kémény fala gyenge, vagy a nyílás túl nagy, hegyesszünk a beépítő keretre további tartófüleket és több csavarral rögzítjük a ventilátort. A beépítő keret és a kéményfal közti réseket rugalmas hőálló tömítőanyaggal (szilikonpaszta, sziloplaszt) tapasszuk be.



Gumizott falikonzol

Ha nem lehet jól rögzíteni a falhoz a ventilátort, használunk **konzolt**. Ha a ventilátor zaját csökkenteni akarjuk, használunk **gumi betétes konzolt**. Amennyiben ez is kevés a zajcsökkentéshez, akkor használjuk az önálló lábon álló zajcsökkentő konzolt.



Zajcsökkentő konzol



Ventilátor átmeneti idom a füstcső bekötéshez

Ha szerelt kéményt alkalmazunk, akkor a ventilátort mindenképpen konzolra kell szerelni és ekkor szükség lesz egy **átmeneti idomra**, a ventilátor kifúvó nyílásának cső formára alakításához. A ventilátort ne rögzítsük szilárdan a kémény csövéhez, A kéményt és a ventilátort összekötő cső ne legyen 50cm-nél rövidebb zajcsökkentési és áramlástechnikai célból.



Falikonzolos beépítés

Ezután a ventilátor szívócsonkját és a kazán füstcsőcsonkját kössük össze a megfelelő hosszúságúra

vágott alumínium vagy saválló spirálcsővel, vagy hegesztett lemezcsővel. *(Figyelem! Az alumínium spirálcső alkalmazása esetenként szakmai viták tárgya lehet, a Gyártó 25 éves pozitív tapasztalatai ellenére)* Az összekötő cső több méter is lehet. A ventilátort nem javasoljuk kültéren elhelyezni, mivel a hidegben a füstgáz víztartalma korrodálja a ventilátort. Alumínium anyagú összekötő spirálcső alkalmazható beltérben a kazán és a ventilátor közt, (mivel a Farmer típusnál erősen szívott állapotban üzemel és a füstgáz hőmérséklete alacsony) de nem alkalmazható a ventilátor után, a kéménybe kötéshez. Ide lemezből hegesztett, korcolt vas, saválló vagy alumínium csövet használjunk. A kültérben elhelyezett bekötő füstcsövet hőszigeteljük.

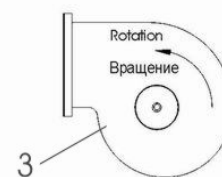


Mindenhol ügyeljünk a pontos, hézagmentes illeszkedésre, használjunk hőálló szilikon tömítőanyagot és az összekötő csövet, valamint a ventilátor megfelelően rögzítsük.

A ventilátor teljesítménye csak légmentesen zárt ajtók és füstgázcsatlakozások esetén képes a szükséges mennyiségű levegőt a tűztérbe juttatni. Amennyiben a levegőbevezető nyílásokon kívül más helyen is levegő jut a kazánba, akkor a teljesítmény és hatásfok jelentősen csökkenhet, egészen az üzemképtelenségig.

A ventilátort a kazán vezérlése kapcsolja. A ventilátoron az előírt karbantartásokat kell elvégezni. (7.8)

A ventilátor lapátja helyes elektromos bekötés esetén úgy forog, hogy a lapátok a kéménybe vezető csőbe hajtják a füstgázokat, vagyis a ventilátor a kémény felé forog.



2.5 A kazánt nyitott és zárt rendszerben is használhatják. A nyitott rendszernél a kazán és a tágulási tartály közötti biztonsági vezeték (biztonsági felszálló BF, biztonsági leszálló BL, vagy tágulási vezeték) minden fűtési rendszernél ki kell építeni, a vezetékbe elzáró csapot tilos beépíteni!

FIGYELEM! A kazánt **zárt tágulási tartállyal** csak úgy üzemeltessük, hogy a fűtési rendszerbe biztonsági szelep legyen beépítve, és úgy legyen beállítva, hogy ne engedje a rendszer vízdali nyomását **3 bar** nyomás fölé emelkedni, valamint az **expanziós tartályok a nagy vízterű kazán miatt az átlagosnál nagyobbak legyenek!** A kicsi expansziós tartályok állandó nyomásingadozást okoznak a fűtési rendszerben, ami kifárasztja a hegesztéseket és idő előtti repedéshez vezet! Zárt rendszer használatánál a kazán biztonságát egyrésztől a biztonsági szelep, másrésztől a Vezérlésben található kettős termosztát biztosítja.
A vezérlés bármilyen átalakítása ezért Tilos!

A megengedettnél nagyobb vízdali nyomás kialakulása miatt keletkező hibákért (repedés, lyukadás, "felpuffadás") a **Gyártó** felelősséget nem vállal. Amennyiben nem zárható ki a jelentős nyomásingadozás, vagy a fűtési rendszer gyakori vízvesztése, akkor alkalmazzunk külön hőcserélőt a kazán vízköre és a fűtési rendszer között a kazán védelmére.

A nyomásvédelmen túl a kazán és a fűtési rendszer túlhevülés elleni védelmére használható a pl. a DBV szelep (REGULUS www.regulus.hu). 100°C elérésekor a rendszerbe hálózati hidegvizet enged és a kazán forróvizét kiengedi a lefolyóba.

2.6. A fűtési rendszert lány vízzel javasolt feltölteni. A csöpögő, rosszul tömített fűtési rendszerbe gyakran kell vizet tölteni. Minden feltöltéskor a vízben levő sók a kazánban rakódnak le, ami a kazán vízkövesedéséhez vezet, hatásfokát és élettartamát csökkentik. **Nagy méretű hőtároló puffertartály alkalmazásakor a sok víz már egy feltöltéssel is okozhat észrevehető vízkövesedést!**

Vízkövesedésből eredő meghibásodásnak (repedés, kiégés) mindig a felhasználó az oka, ezért a Gyártó sem garanciát sem felelősséget nem vállal.

Lásd Vízlágyítás-vízkezelés fejezet gépkönyv végén!



Nagyteljesítményű hőcserélő



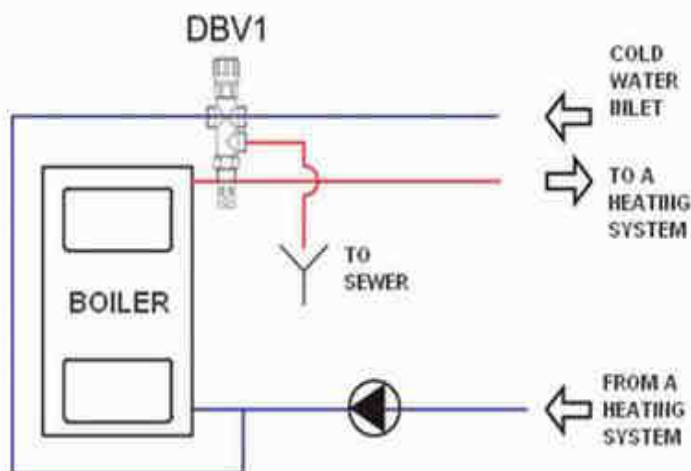
Lamellás hőcserélő

DBV termosztatikus hűtőszelep

Többnyire belső hűtési hőcserélő nélküli kazánok és vízteres kandallók esetében alkalmazható.

- egyszerű megoldás belső hűtési hőcserélő nélküli kazánokhoz
- magas hűtési teljesítmény a direkt hűtésnek köszönhetően

G3/4"-os, a termoelemet védő burkolattal ellátott csatlakozás.



DBV termosztatikus hűtőszelep

8066

2.7. A kazán számára előírt üzemelés közbeni visszatérő víz hőmérséklete **60-70°C**. Ezt az értéket megfelelő szerelvényekkel a fűtési rendszer készítőjének és üzemeltetőjének kell biztosítani. Amennyiben a kazánba visszatérő víz hőmérséklete üzemelés közben tartósan **nem éri el a 60-70 °C -ot**, akkor a kazán helyes beállításának ellenőrzése után a fűtési rendszert be kell szabályozni, úgy, hogy lehetőleg minél rövidebb ideig üzemeljen a kazán ennél alacsonyabb hőmérsékleten. (4.5)

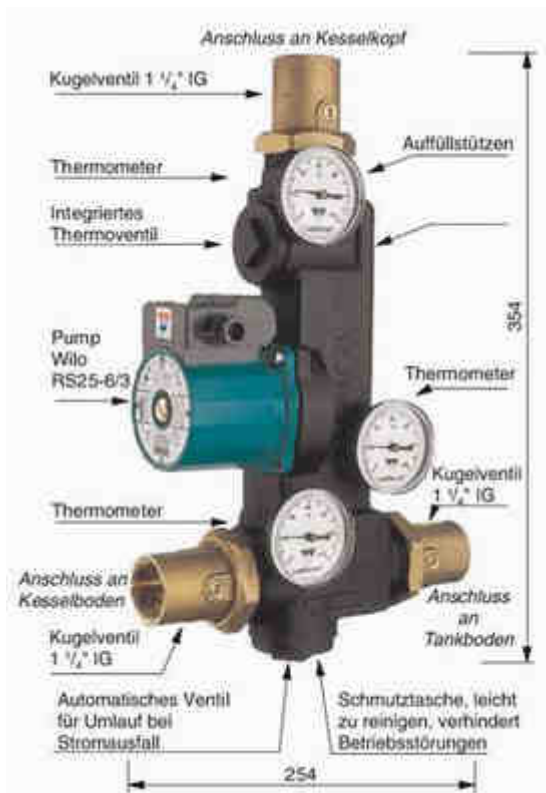
Ha a fűtési rendszert nem lehet beszabályozni, vagy a kazán teljesítményénél nagyobb a terhelés, akkor az alacsony hőmérsékletű visszatérő fűtővíz a kazán belső részében gyors korróziót okoz, ami idő előtt tönkretelheti a kazánt. *(Padlófűtés esetén emiatt feltétlenül szükség van keverőszelepre, vagy hőcserélőre, vagy puffertartályra.)* Ebben az esetben a fűtési rendszer tervezője, kivitelezője, vagy üzemeltetője a hiba okozója. A korrózióból eredő károsodások és hibák nem tartoznak szavatossági és garanciális kötelezettség körébe, Gyártó ezekből fakadó minden igényt elhárít.



Termosztátos keverőszelep



Kézi állítású keverőszelep



LADDOMAT automatikus keverőrendszer igényes megoldásokhoz



Elektronikus keverőszelep nagyobb teljesítményekhez

3. ELEKTROMOS BERENDEZÉSEK ÉS BEKÖTÉSÜK.

3.1. A kazán elektromos berendezései 230V vagy 400V 50Hz tápfeszültséggel működnek, amit a Vezérléstől(1.7.) kapnak. A kazán működéséhez csak annyi elektromos energiára van szükség, ami a hajtómű motorját, a füstgázelszívó ventilátor motorját és az érzékelőket működteti, ez 40-60kW-os típusnál kb. max. 400W, és ez csak akkor kell, amikor a kazán fűt, álló helyzetében a kazán minimális elektromos energiát fogyaszt. *A kazán elektromos energia nélkül nem üzemel, kézzel történő üzemeltetésre nincsen lehetőség.*

3.2. A Vezérlés az érzékelőktől kapott jelek alapján indítja el a működéshez szükséges villanymotorokat, evvel elindítja, vagy megállítja a hőtermelést. Kézzel történő kapcsolásokra, beavatkozásra csak a berendezés beállításakor van szükség. A **HMV42a** elektromos vezérlés az előremenő fűtővíz hőmérsékletét a víztermosztáttal szabályozza, de a készülék átköthető szobatermosztáttal történő vezérlésre is. Lehetőség van a legkorszerűbb, programozható digitális fűtésvezérlők bekötésére is. A szobatermosztát nem tartozéka a kazánnak. A kazánban levő melegvíz hőmérsékletét érzékeli a víztermosztát, 70-80°C -ra célszerű állítani.

3.3. Az érzékelőket és motorokat elektromos vezeték köti össze a Vezérléssel, a mellékelt bekötési rajznak megfelelően. A Vezérlés főkapcsolóval(automatikus biztosíték) van ellátva, az elektromos hálózatra földelt dugaszoló villával, vagy közvetlen bekötéssel csatlakoztatjuk. Teljes feszültségmentesítést csak a dugaszoló villa kihúzásával, vagy áramtalanítással lehet elérni.

3.4. A víztermosztát a Vezérlésbe van beépítve. A kazán biztonsága miatt egy második, biztonsági termosztát is működik a víztermosztát mellett. A biztonsági termosztát 95°C elérésekor kikapcsol és leállítja a kazánt, amit kézzel lehet visszakapcsolni a kazán lehűlése után.

Mindig keressük meg az okát, miért kapcsolt ki a biztonsági termosztát!

A biztonsági termosztát kikapcsolását követően a hőfok némileg tovább emelkedhet. A műanyag fűtési csövek használatánál ezt a tulajdonságot figyelembe kell venni.

3.5. A ventilátor(1.3.) a kazán tartozékaként kerül átadásra. A kazán telepítésekor a ventilátort elektromos vezetékkel kell a megadott kapcsolási rajznak megfelelően a vezérléshez kapcsolni. A ventilátor helyes forgási irányát a bekötéskor ellenőrizni kell a korábban ismertetett módon.(2.4.)

3.6. A szobatermosztát nem tartozéka a kazánnak, így a bekötését szakembernek kell elvégeznie, a kapcsolási rajz szerint. A szobatermosztáton keresztül megy a kazán teljes árama, ezért erre alkalmas típus kell, vagy relés áramkört kell közbeiktatni. (lásd áramfelvétel adat)

3.7. A berendezést az elektromos hálózatra kapcsolni csak a bekötések helyességének ellenőrzése után lehet, melyet elektromos, vagy üzembe helyező szakember végezzen el. Helytelen elektromos bekötésből eredő hibáért, vagy balesetért a **Gyártó** nem vállal felelősséget.

3.8. A Vezérlésben biztosítékok találhatók. A biztosíték cseréje nem garanciális kötelezettség, így ha csak ez volt a hiba, a kiszállási költséget ki kell fizetni!

3.9 A fűtőanyagtartályba mozgató szerkezet van építve. A motor áramkörébe terheléskorlátozó izzók vannak bekötve. A motor megszorulásakor ezek felizzanak. Normális működés közben is előfordul a megszorulás, nem kell semmit tenni, azonban, ha a megszorulás hosszabb időn keresztül(több óra) fennáll, akkor ellenőrizzük a motor és a mozgató rudazat állapotát, keressük meg a megszorulás okát.

3.10 A **Vezérlés HMV42a** elektronikus egységet tartalmaz. A rostély mozgató végző egység(1.16) motorja a Vezérlés kezelőpaneljén található **1.állítógombbal** állítható. A gomb a percenként kiadott léptető impulzusok számát szabályozza. Minél több az impulzus, annál nagyobb a rostély sebessége és a kazánteljesítmény. Evvel a gombbal lehet kikapcsolni a rostély mozgatót begyújtáskor, illetve a fa üzemmódban. A gyorsan kialakuló fűtőanyagok miatt a **Vezérlésbe** egy **Időzítő** van beépítve, ami 1-8 óránként 1-15 percre elindítja a kazánt a termosztátoktól függetlenül, evvel fenntartja az égést. Az értékek állíthatóak. (8.9-8.10)

3.11 A Vezérlés fogadja a fűtőanyag tartályban levő szintjelző jelét. A szintjelző jelzi a fűtőanyag szintjének töltési szintre csökkenését. A szintjelző jelzésekor minél előbb fel kell tölteni a tartályt, a kifogyás és kialakulás elkerülésére. A szintjelző bekapcsolódását a Vezérlésen pirosra váltó LED és rövid csipogás jelzi. A szintjelző rádióadót és egy kis rádióvevőt is működtet. A rádióvevő kb 50m távolságig veszi a szintjelző jelzését(8.10).

3.12 A Vezérlés akkor is elindítja a figyelmeztető jelzést(csipogás és rádió) ha a **Vésztermosztát** valamilyen okból kikapcsolja a kazánt. A vésztermosztát a kazán lehűlése után kézzel visszakapcsolható és a jelzés megszűnik. (3.4)

A jelzés a **Felégésgátló** működésekor is elindul, és addig működik, amíg a felégésgátló le nem áll.(ez a jelzés a **Bolygató** elektronikában(KBV3) a J1 –el kikapcsolható 8.7)

Az **Oltó funkció** szintén jelzést ad, de ez nem kikapcsolható(az Oltó funkció későbbi opció)(8.8)

4. FŰTŐANYAGMINŐSÉG

4.1. A **CARBOROBOT Classic BIO** kazánok alapvetően biomasszából készült **pelletek, faapríték, granulátumok**, illetve **barna és egyes fekete szén fajták** és ezek **keverékeinek**(2000-5500kcal/kg) eltüzelésére lettek tervezve. Az ideális szemcsenagyság 5-25mm(pellet és daraszén). A portartalom 15-20%-ig nem zavarja a kazán működését. A kazán teljesítménye 17MJ/kg(4000kcal/kg) fűtőértékű anyagra van megadva. Ez a teljesítmény rosszabb fűtőanyagot használva némileg csökken, jobb minőségű fűtőanyagot használva nő. A fűtőanyagtartály feltöltésének és a salak tisztításnak a periódusa jobbminőségű fűtőanyag használatával a legkedvezőbb és jobb szikratartó képesség miatt az automatikus újraindulás jól biztosított.

A megadottnál nagyobb, darabosabb fűtőanyag használata az elérhető teljesítmény csökkenti, ez súlyosabb esetben alacsony füstgáz hőfokot és ebből eredően idő előtti korróziót okozhat. (9.10)

Szén, elsősorban barna és fiatal fekete szenek, lignit és szénbrikettek(tőzegtől is)

Fapellet, agripellet 100%-os biofűtőanyagok, közepes és kiváló fűtőértékkel, alacsony hamutartalommal, kiemelten környezetvédő. (szalma, energiafű, repce, napraforgó, korpá alapanyagokból) Fa pellet használatához a kazán levegőrendszerét át kell állítani (5.19, 8.11, 9.14)

Faaprítékok 2-4cm apríték, (puha és kemény fából, vágási, tisztítási maradékok, metszési maradék - fontos az aprítógép minősége !)

Szemes termények morzsolt kukorica, gabonák. Ezek az anyagok általában pellethez, aprítékhoz vagy szénhez keverve égne el megfelelően

4.2. **KOKSZ, ANTRACIT TISZTÁN NEM HASZNÁLHATÓ! FIATAL KŐSZÉN EGYES FAJTÁI HASZNÁLHATÓAK, DE A KŐSZENEK TÖBBSÉGE NEM ALKALMAS FŰTŐANYAG.**

Tisztán használva hibákat okozhatnak, a garancia elvesztését vonja maga után.

Szénbrikett használható de alkalmasságát csak egyedi tüzelési próbákkal lehet megállapítani.

4.3. Más tüzelőanyagok felhasználása a CARBOROBOT-ban: Mindenféle éghető szilárd anyag eltüzelhető pellethez, barnaszénhez esetleg pellethez 20-30% arányban keverve, amennyiben szemcse mérete nem haladja meg 40mm-t. (pl: kőszén, fanyesedék, fűrészpor, gabonák).

A pellethez, barnaszénhez kisebb mennyiségben keverve eltüzelhetők éghető, nem robbanásveszélyes anyagok(pl. olaj, zsiradék, növényi olaj)

Figyelem!

A fűtőanyaggal való kísérletezés szakértelmet kíván!

A pellet, a gabonák és a barnaszén illetve ezek keverékeitől eltérő üzemelés a garanciális kötelezettség megszűnését jelenti, ebből adódó mindennemű kárigényt és felelősséget elhárít a Gyártó.

A különböző anyagok bekeverése során keletkező füstgázok, valamint salak-pernye összetételét és környezetvédelmi hatását vizsgálni kell, mivel a hozzáadott anyag tartalmazhat káros összetevőket!

A felhasználói kívánságra készült keverékek füstgázemissziós értékei előre nem meghatározhatóak, ezért ezek esetében a Gyártó emissziós nyilatkozatai csak iránymutatóak, de nem jelentenek Gyártói kötelezettségvállalást.

4.4. Fontos követelmény, hogy a fűtőanyagtartályba csak száraz pelletet, vagy úgynevezett pinceszárásznet tegyünk. A vizes, sáros, havas fűtőanyag a tárolóba beleszárad, a rostélyra nem kerül fűtőanyag és a tűz kialszik. **A nedves fűtőanyag fűtőértéke meredeken csökken!**

Ha a fűtőanyag havas sáros,, vagy nem elég száraz, akkor a következő feltöltésre szánt mennyiséget tegyük száraz meleg helyre(pl. a kazán mellé) és legalább 24 órán keresztül hagyjuk száradni. Ez után már betölthetjük a fűtőanyagtartályba.



6. ÜZEMELÉSI ÉS BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK

6.1. Csak a gépkönyvben foglaltak szerint üzembe helyezett, kifogástalan állapotú kazánt szabad üzemeltetni. A kémény állapotát rendszeresen ellenőrizni kell és a kémény tisztítónyílását minden tisztítás után légmentesen le kell zárni, mivel a ventilátor által hajtott füstgázok a tömítetlen helyeken kiléphetnek, szivárgás történhet.

A CARBOROBOT szilárd fűtőanyagú, melegvíz kazánok (max 110C) **nem tartoznak a Kazánbiztonsági Szabályzat** felügyelete alá. Emiatt nincsen szükség vizsgázott fűtőre az üzemeltetés során. A kazánok kezelését egy megfelelően betanított személy is elvégezheti.

A kezelő fő dolga a tartályok feltöltése, mielőtt kifogyna a fűtőanyag, a salak eltávolítása, és a szükséges tisztítások elvégzése.

A BIO kazánok mindegyikéhez mellékelünk egy kicsi konnektorba dugható rádiós csengőt. Ez a kazán 50m környezetében működik. A kazán 3 esetben ad csengőjelzést.

-Ha a fűtőanyag kifogyóban van

-Ha a kazánvíz 95 fok fölé emelkedett és a vésztermosztát kikapcsolta a működést

-Ha a fűtőanyag tartály hőmérséklete túl nagy(a garatnál 100C) és valamilyen okból(pl. elfelejtették az ajtót lecsukni) a bejutó levegőtől a a pellet lassú izzásba kezd a garatban.

A kezelőnek a kazánhoz kell mennie és eldönti, melyik ok miatt jelzett a rendszer. Amennyiben ennél nagyobb távolságra kell a jelzés, úgy javasoljuk egy SMS küldő egység felszerelését, amit a kazán vezérléséből kapott jellel működtetni lehet. Ilyen egység külön rendelhető.

Ezen felül a rendellenes működés észlelése és elhárítása a feladat. A kezelőnek figyelnie kell a fűtési rendszer állapotát, vízmennyiséget, eseteleges csöpögéseket. Gondoskodnia kell az elfolyt víz lágyvízzel történő pótlásáról.

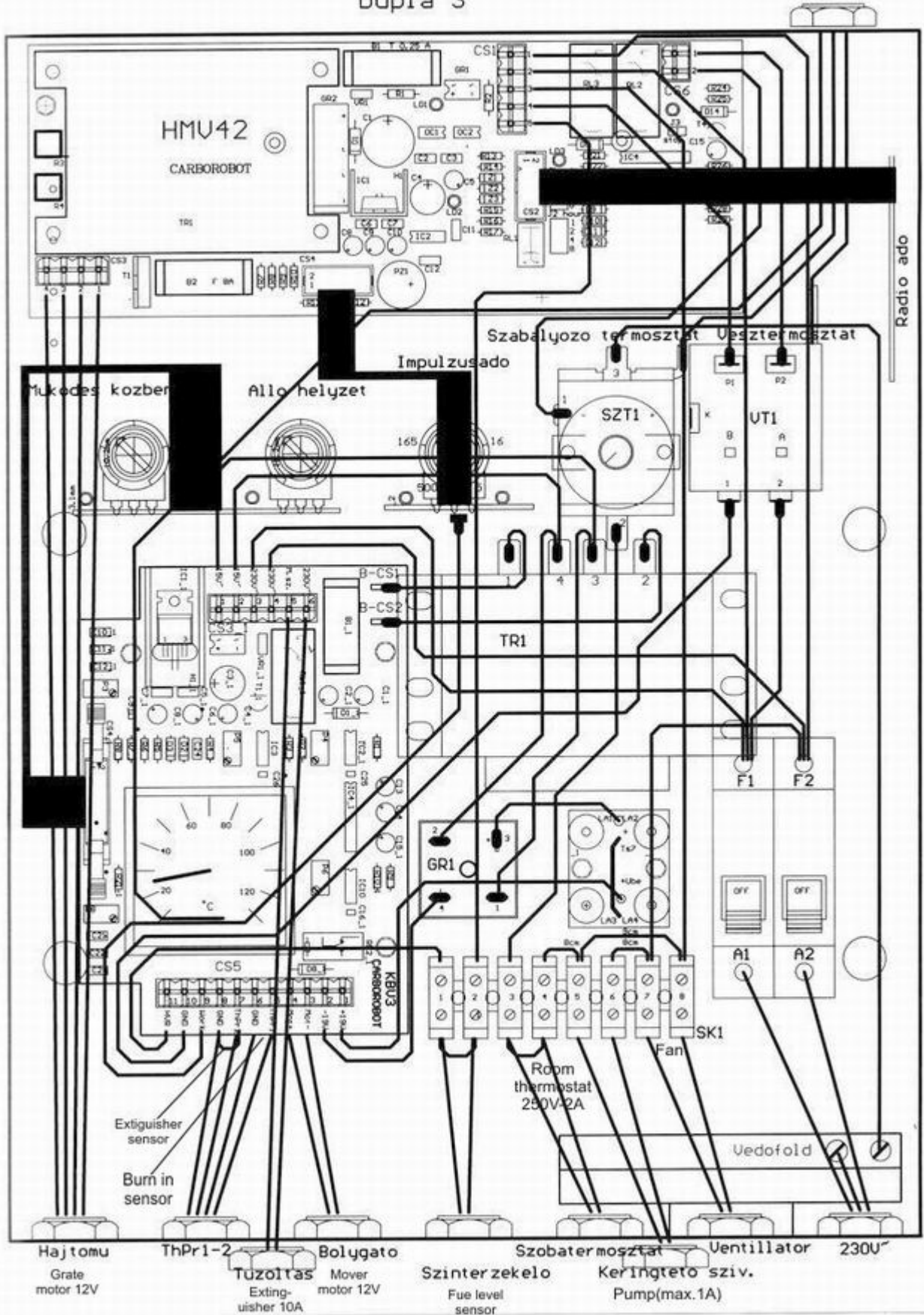
A biomassza kazán üzemelése során fontos a kellő víz hőmérséklet elérése, a korrózió elkerülésére, ezért az alacsony hőfokú üzemelést kerülni kell, ha ezt nem tudja beállítani, jeleznie kell a rendszer tervezőjének, hogy módosítson a szabályzáson a kívánt hatás elérésére(min. 60-70 C visszatérő víz hőfok elérése a felfűtések során). Ha a kazán füstgáz hőfoka alacsony, akkor a fűtőanyagot, a kéményt, ventilátort kell ellenőriznie.

A pellet fűtőanyag tulajdonsága, hogy nedvességre érzékeny. A fűtőanyag tartály hermetikus zárására nagyon ügyelni kell, hogy megelőzzük az esetleges felégést. Felégés jelentkezésekor szakszerűen ellenőrizni kell a tartály ajtó tömítését és felügyelet mellett ki kell fogyasztani a fűtőanyagot.

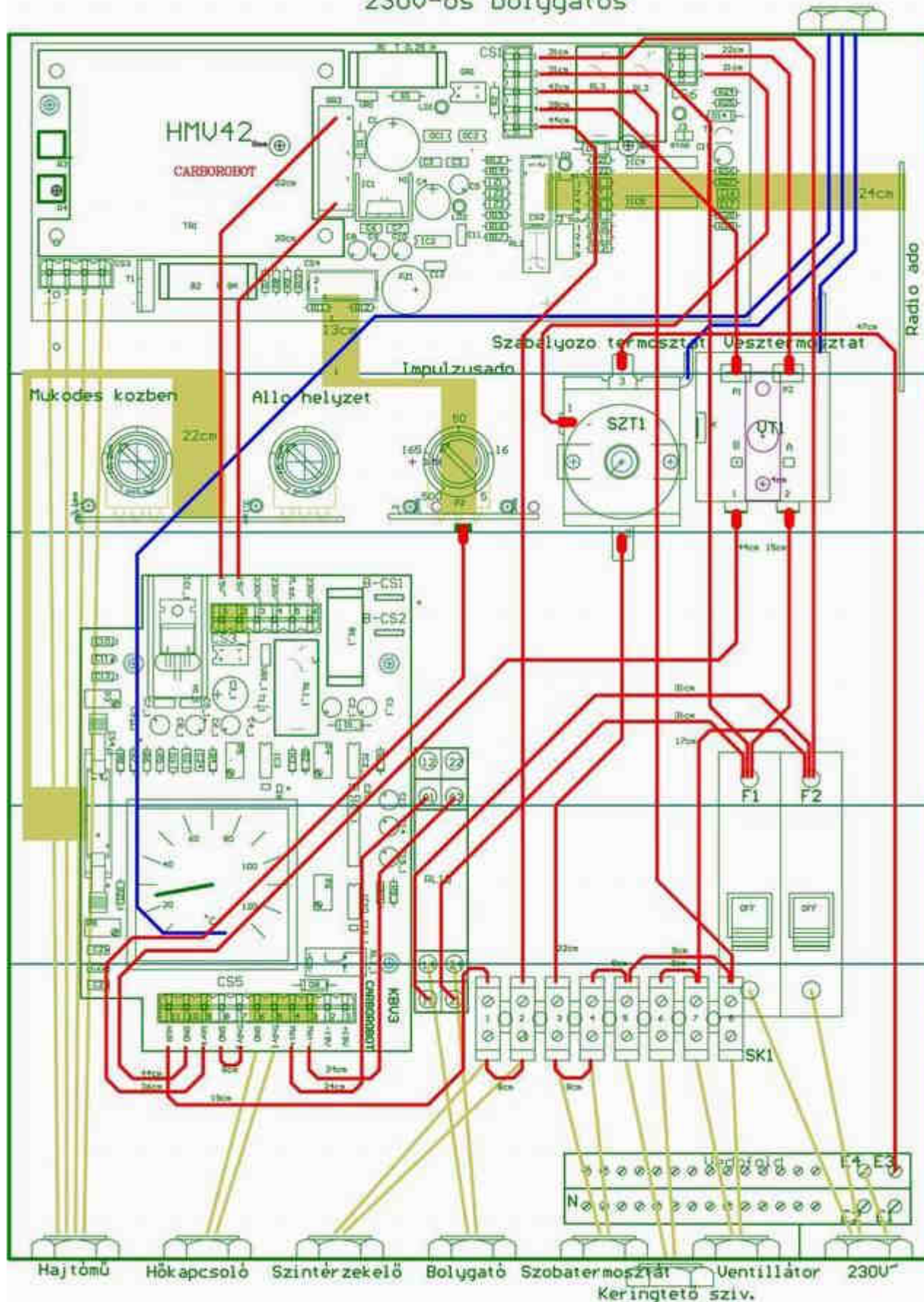
A pellet kiváló táplálék a rágcsálók számára, ezért a kazánház és a külső tárolás környezetében megfelelő rágcsálómentesítést kell alkalmazni.

Bekötési rajz HMV42 vezérléssel

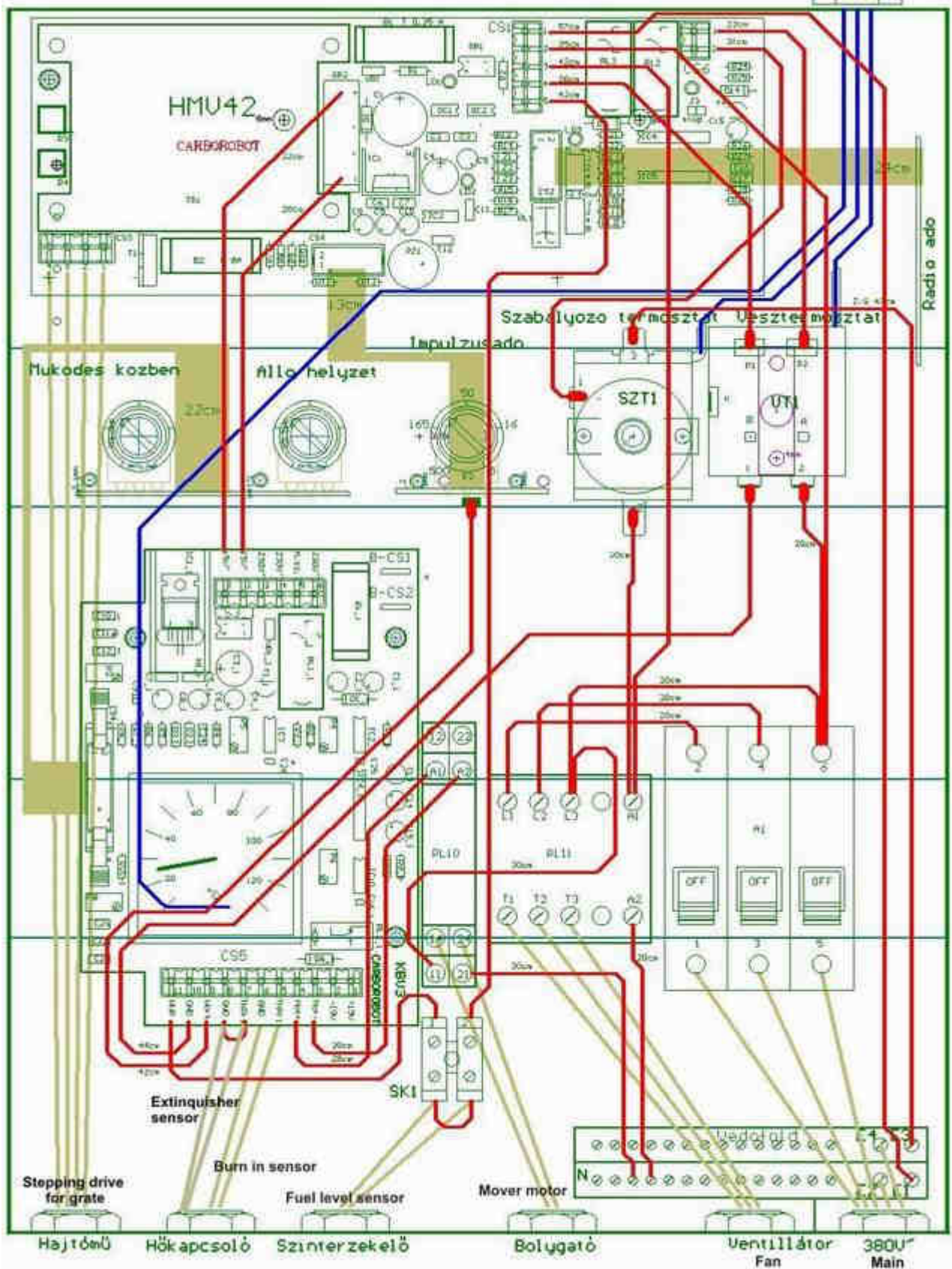
Dupla 3



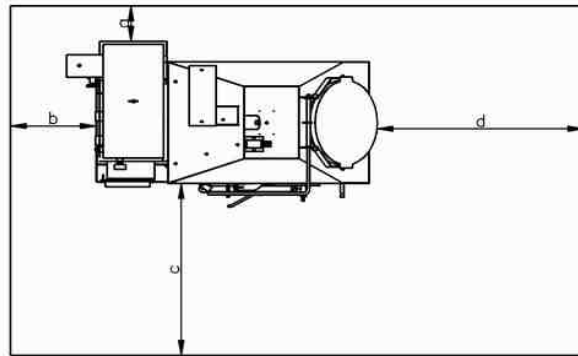
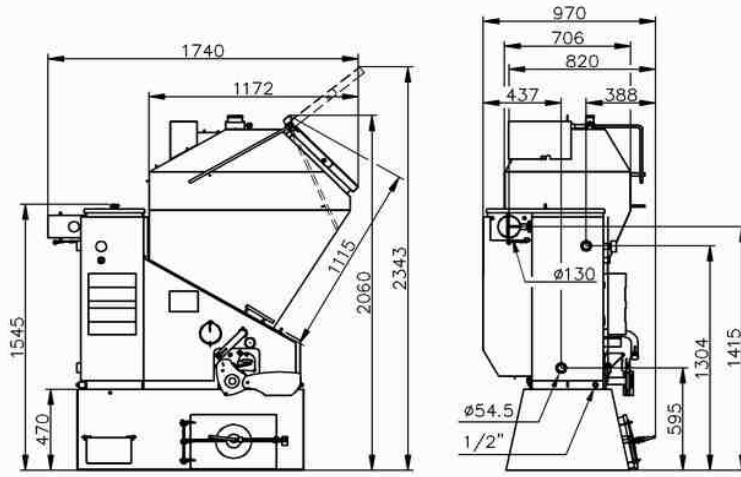
230V-os bolygató



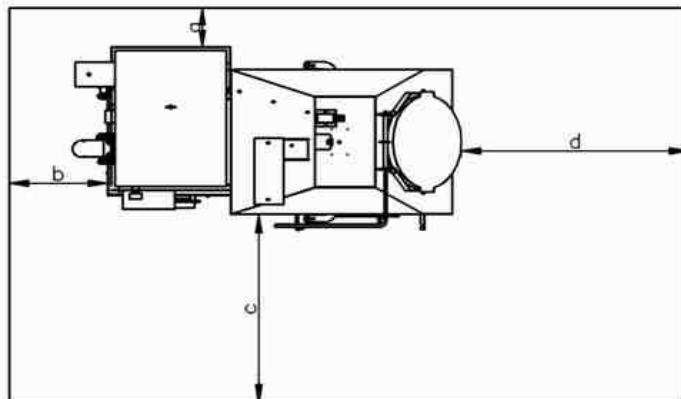
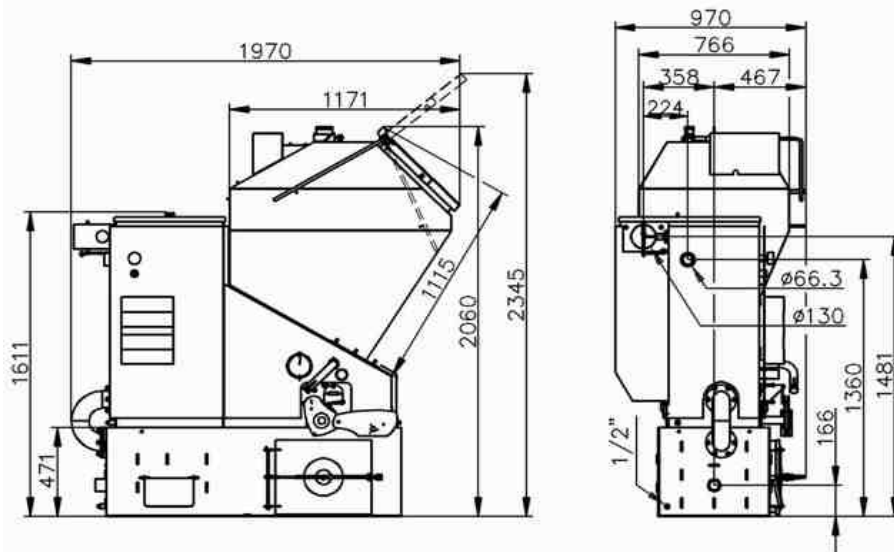
3 fázisu



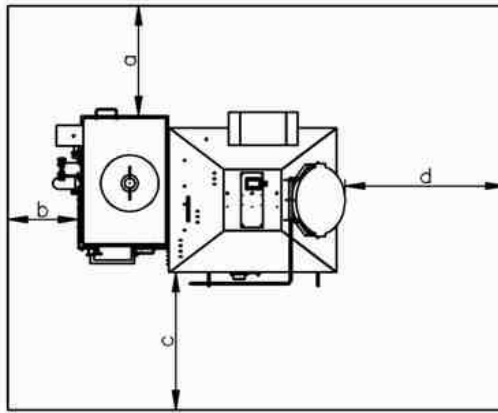
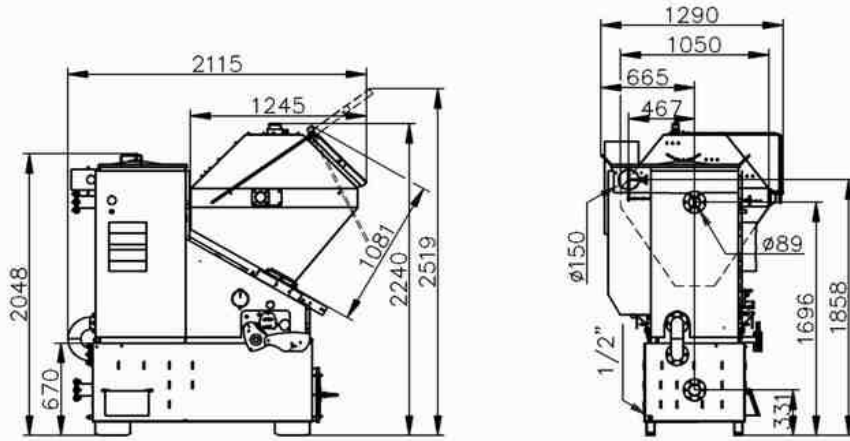
CARBOROBOT Classic 40 Bio



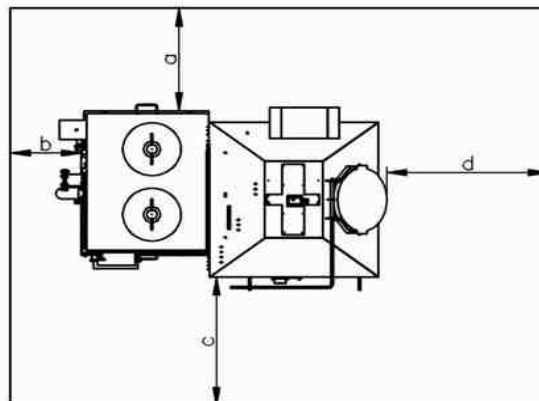
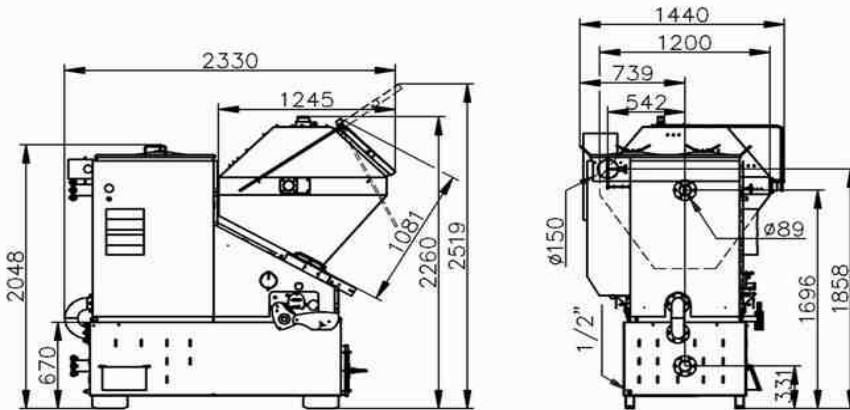
CARBOROBOT Classic 80 Bio



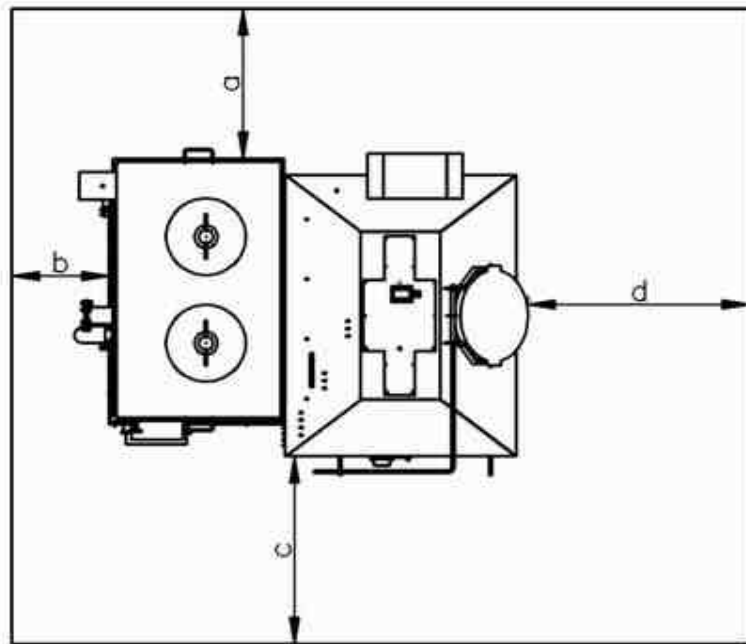
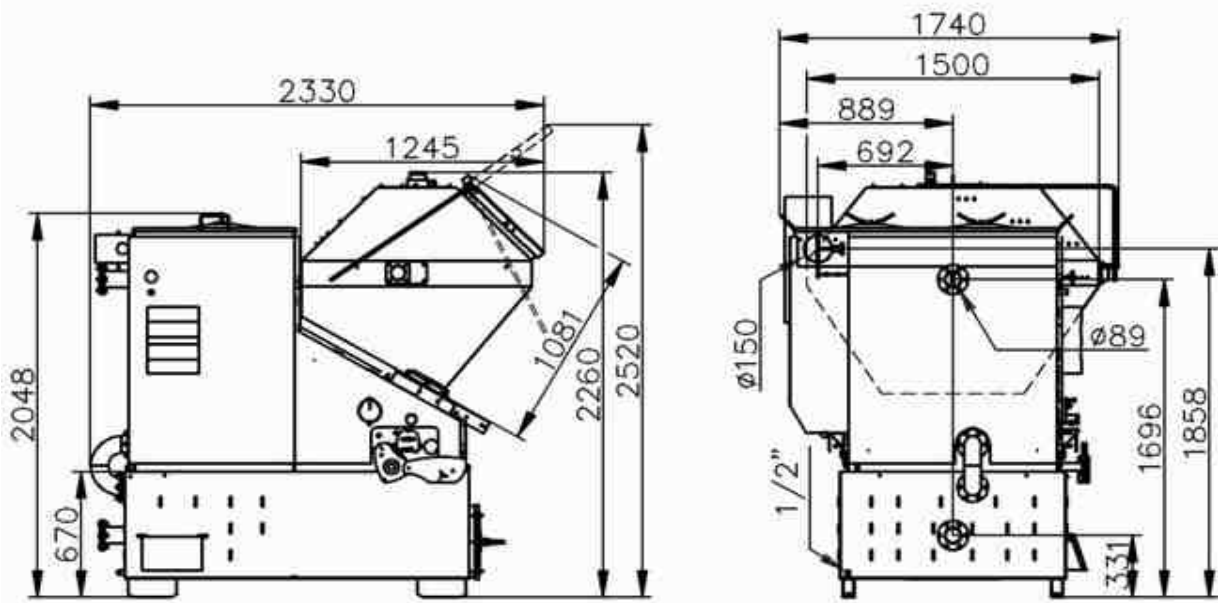
CARBOROBOT Classic 140 Bio



CARBOROBOT Classic 180 Bio



CARBOROBOT Classic 300 Bio



Használati melegvíz előállítás

A CARBOROBOT kazánok alkalmasak hálózati víz felmelegítésére egy külön felszerelhető hőcserélő egység segítségével.

A hőcserélőt közvetlenül a kazán oldalára kell felszerelni. A kazántól távol nem üzemel. A hőcserélő bemenetére a hálózati hideg vizet kell kötni, a kimenő melegvíz e csőrendszerbe köthető, vagy melegvíz tároló tartályba gyűjthető. Lehetséges bekötési mód, a villanybojler bemenetével összekötni, így amikor a villanybojlerből melegvizet engedünk ki, akkor a villanybojlerbe nem hideg hálózati víz, hanem a hőcserélőben előmelegített víz kerül, jelentős áram megtakarítást eredményezve.

A hőcserélő a melegvíz csap megnyitására reagál és a keresztülfolyó hideg vizet felmelegíti. A hőcserélőben levő szivattyúja mindaddig üzemel, amíg hideg víz áramlik a hőcserélőbe. A szivattyú a csap elzárása után rövid idővel leáll.

A hőcserélő működésének sajátossága, hogy hideg kazán esetén a melegvízcsap megnyitása nélkül is beindul a hőcserélő szivattyúja és addig megy, amíg a kazán fel nem melegszik. A szivattyú leállításának hőmérséklete a hőcserélő dobozában levő szabályozó termosztáttal állítható. Minél alacsonyabb értékre állítjuk, annál alacsonyabb kazán hőmérsékletnél áll le a szivattyú. Célszerű 40 °C körüli értékre állítani, hogy elkerüljük a felesleges szivattyú működést.

Ha ezt a hőcserélőt alkalmazzuk, akkor a kazán vezérlését úgy kell megoldani, hogy ne hűljön le a kazántest a hőcserélő termosztát leállítási hőmérséklet alá, így mindig lesz elég melegvizünk a kazánban és a hőcserélő szivattyúja sem megy feleslegesen. Ez gyakorlatban azt jelenti, hogy a kazánt nem közvetlenül szabályozzuk a szoba termosztáttal, mert ekkor akár fél napig sem kapcsol be a kazán és jelentősen lehűl (pl. napos átmeneti időben). Célszerű a kazánt a víztermosztáttal vezérelni és a lakás hőfokszabályozását egy keringető szivattyú vezérlésével megoldani. Ekkor a kazánban 5-10 °C ingadozással mindig lesz melegvíz és a lakás sem lesz túlfűtve. Ha a kazán főkapcsolóját kikapcsoljuk, akkor a hőcserélő szivattyúja sem működik.

Gyakorlatilag egy nagyteljesítményű zuhanyfej és egy mosdócsap folyamatos melegvizét biztosítja.

Kivehető melegvíz mennyiség a kazán típusától és hőmérsékletétől függ. Például egy 60 °C CARBOROBOT Farmer 40kW kazánból kb 600liter 40°C melegvizet lehet kinyerni gyors ütemben. A kazán kb. 10°C hőmérséklet esés után automatikusan újra felfűti magát, ezért a melegvíz elvétel folyamatos, korlátozás nélküli.

A hőcserélő lamellás egysége kiszerezhető, vízkövesedés esetén tisztítható. A vízkövesedés mértéke a hálózati víz keménységétől és a használatától függ. Esetleg megfontolható elektronikus vízkömentesítő felszerelése a vízkölerakódás megelőzésére, de ezek hatékonyságáról még szakmai viták zajlanak.

A hőcserélő külön egységként megvásárolható és mindegyik CARBOROBOT kazánhoz hozzákapcsolható, közvetlenül a kazántest csőcsatlakozásaira.

Teljesítmény kb. 30kW

Hőfoklépcső kb. 40°C (60°C kazánhőmérséklet és 10°C hálózati víz esetén)

Átfolyási sebesség 3 bár hálózati nyomásnál kb. 12liter/perc



Vízlágyítás-vízkezelés

A víz keménységét okozó sók lehetnek **változó** keménységet okozók(másként karbonát) és **állandó** keménységet okozók (maradó vagy nem karbonát keménység) . Mértékét régebben keménységi fokban adták meg, melynek használatos egysége a német keménységi fok (nk° vagy dH°). Ez megmutatja, hogy egy liter víz hányszor 10 mg kalcium-oxidot vagy ezzel egyenértékű kalcium- és magnéziumiont tartalmaz.

(A keménység ma használatos egysége a mval, 1 mval = 2.8 nk°)

A változó és állandó keménységet **összes** keménységnek nevezzük.

A keménység fokozatai

0-4 nk°;	0-70 mg/l = nagyon lágy
4-8 nk°;	70-140 mg/l = lágy
8-12 nk°;	140-210 mg/l = közepesen kemény
12-18 nk°;	210-320 mg/l = kemény
18-30 nk°;	320-530 mg/l = nagyon kemény

Pl a Duna vize 8-12 nk° keménységű, ebből a változó keménység 6-8 nk°, az állandó 2-4 nk° , A csapvizek 15-25 nk° keménységűek.

A változó keménységet okozó sók a víz forralásakor (melegítésekor) vízkő (**kazánkö**) formájában kiválnak, lényegében a kalcium és a magnézium-bikarbonátok oldhatatlan kalcium karbonáttá és magnézium-hidroxiddá, CaCO₃ és Mg(OH)₂, bomlanak, szén-dioxid keletkezése közben. A keletkező CO₂ káros, mert rozsdaképző. Az állandó keménységet okozó sók forraláskor nem válnak ki a vízből, csak vegyileg távolíthatók el. A kazánkö túlnyomórészt kalcium-karbonátból áll, de tömörségét és tapadó képességét kalciumszilikát (CaSiO₃) tartalmától és az olajszennyezésektől kapja, mely 100°C alatt a vízkőlerakódásáért felelős. A kazánkö 100°C felett a kalcium-karbonáton kívül kalcium-szulfátot (gipsz) és szilikátokat is tartalmaz.

A leggyakoribb kazánkö fajták: Gipsz, Mész, Magnezit, Kalciumszilikát, Magnéziumszilikát, Magnézium hidroxid. Ezek a sók a kazán legmelegebb belső felületeire lerakódnak és gyakorlatilag csak vegyi úton lehet tőlük megszabadulni(savazás, sósav). Eltávolításukra szolgálnak a kazánköoldó szerek. A már lerakódott kazánkövet is könnyen elporló kalcium és magnézium-foszfáttá alakítja a **trisó** (trinátrium-foszfát Na₃PO₄) , de **túladagolása** károsíthatja a fűtési rendszert.

A kemény vízből kiváló sók rossz hővezetők. A kazánkö rontja a lemezek, csövek hűtését, ezért a fém jóval magasabb hőfokra melegszik. Ettől nagyobb lesz a hőtágulása és a hegesztési varratokat, de magát a lemezt is kifárasztja. Emiatt a kazánköves részekben előbb utóbb repedések keletkeznek, ami nagyon nehezen javítható, mivel a kazánkövel bevont lemez és repedés rosszul hegeszthető, a kazánkö miatt a varrat habos lesz.

A kazánkö ún. keménységtűrését üzemi hőmérsékletük és nyomásuk határozza meg. Így 10 bar nyomás alatt 3 nk° a megengedett keménység, melynek eléréséhez elegendő a **mész-szódás vízlágyítás**.

Lúgos vizek(ritka) használata esetén ha a szódataralom(nátrium-karbonát) 500 g/m³-nél nagyobb, a 300 g/m³ feletti mennyiséget csökkenteni kell 1:10 hígítású **sósavval**.

Savas vizek (7 pH alatt savas, felette lúgos) és a magas hőmérsékletek kedveznek a fémes alapanyagok korróziójának. Ilyen feltételek mellett kevés oxigéntartalmak is a fémes kazán- és csőanyagok korróziójához és kopásához vezetnek. Ez a kazánvíz növekvő elszíneződése és/vagy a rendszer iszaposodása révén válik láthatóvá.

Vízlágyítási módszerek

Kicsapató (vegyszeres) eljárások:

A vegyszerek hatására kicsapódó üledék a vízkőképző sótartalmat csökkenti. A keménységet és a pH értéket tesztsíkkal, vagy indikátor vegszerrel lehet mérni. (Léteznek olcsóbb-drágább mérőkészletek a fűtéstechnikai szakboltokban, de vízkeménység mérő és pH mérő készletet pl. olcsón lehet vásárolni az akvarisztikai boltokban). A mész-szódás eljárásnál használható mérés fenoftaleinnel is történhet. Ha a csepegtetett fenoftalein hatására a víz színtelen marad, akkor kemény, ha bevörösödik, akkor sok a szóda, vagy a mészvíz, ha rózsaszín, akkor elegendően lágy.(Derveaux)

Trisós vízlágyításnál Na₃PO₄-ot (trinátrium-foszfát)adagolva reagál az állandó és változó keménységet okozó kalcium-magnéziummal és a kalcium- magnézium foszfátját képezi, amely rosszul oldódva kiülepszik. 100 liter víz összkeménységének 1 nk° fokkal való csökkentéséhez 4,51 g trisó szükséges.

Figyelem! A trisó **túladagolása** károsíthatja a fűtési rendszer egyéb elemeit(alumínium). Ez az eljárás nem alkalmazható nagy változó keménységgel rendelkező vizeknél, mert habzást okoz.

Szódás eljárás régi gőzmozdonyos világból ha a változó keménység alacsony és az állandó keménység magas. Köbméterenként és nk°fokként 19g 10 %-os szódaol datot kell a vízbe adagolni.

Mész-szódás eljárásnál hatóanyagokként oltott meszet és szódát(nátrium-karbonát) használnak (Ca(OH)₂ és Na₂CO₃ adagolásával). A reakció CaCO₃ és Mg(OH)₂ csapadékot ad és azt leüleptítve csökkenthető a keménység. A meszet vízben feloldják(mésztej) és a szódával együtt ezt adagolják a lágyítandó vízhez.

Igényesebb de ritkán használt eljárás vízlágyítás céljára az ún. szóda-szódás. Ilyenkor a kalcium-hidroxid (oltott mész) szerepét a nátrium-hidroxid(nátronlúg) fogja betölteni és a lágyított víz keménysége 0,4 - 0,7 nk°/fok ra csökkenthető le.

Oxálsav (sóskasav, H₂C₂O₄, mérgező, tűzveszélyes anyag, méhészek használják, vegyszerengedély köteles). A lényege: a keménységet okozó sókat az oxálsav leköti, vízoldhatatlan csapadékot képez velük, amely aztán leülepedik a tartály aljára(ez az anyag már veszélytelen). 100liter 29 nk°-s vizet 20gramm sav visz le 3 nk°-ra.

Nem vegyszeres eljárások

Az ioncserélős eljárás korszerűbb, és desztillált vízhez hasonló lágy vizet lehet előállítani. A műgyanta alapú anyagok használata speciális készülékben történik, amin keresztüláramlik a kezelésre váró víz. Az ioncserélő anyagok elhasználódásuk után regenerálhatók, újra használhatók.

RO –Reverz Ozmózis szűrés a legkorszerűbb eljárás, de igényes eszközöket kíván. Féligáteresztő hártályakon kényszerítik áramolni a vizet, és a sók nem jutnak a hártlya másik oldalára, csak a tiszta víz.

Mágneses lágyítók használata nem helyettesíti a fenti módszereket, mivel nem igazolt hatásosságuk a kazánköképződés elkerülésére

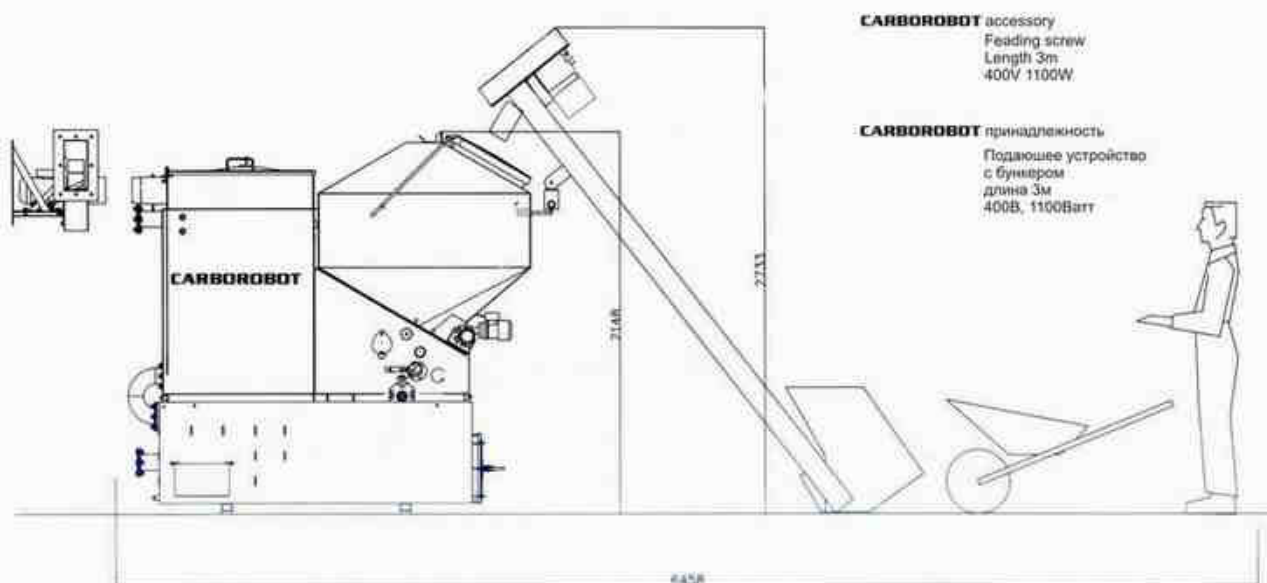
Az alábbi német szabvány jól használható a megengedhető keménység ellenőrzésére. A táblázaban levő térfogat(liter) a teljes fűtési rendszerben levő víz mennyiségét jelenti, (nem csak a kazánban levő vízzel kell számolni !) **CARBOROBOT egy összetett kazán, ezért mindenképpen 8 nk° alatti keménységű vizet célszerű használni. Ennél nagyobb lágyításra nagyobb vízmennyiségű, puffertárolós rendszereknél lehet szükség.**

A német szabványok szerinti kazánvíz keménységi ajánlások táblázatba foglalva.

Meleg vizes fűtőberendezések a DIN EN 128 28; VDI 2035 12/2005 szerint.

Csoport	Fűtőtéljesítmény	A megengedett keménység mértéke az egységnyi teljesítményre eső térfogat függvényében nk°		
		< 20 l/kW	≥ 20 l/kW és < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
1	≥ 50 kW	≤ 16,8 nk° távozó hőnél	≤ 11,2 nk°	< 0,11 nk°
2	>50 kW u. ≤ 200 kW	≤ 11,2 nk°	≤ 8,4 nk°	< 0,11 nk°
3	>200 kW u. ≤ 600 kW	≤ 8,4 nk°	≤ 0,11 nk°	< 0,11 nk°
4	> 600 kW	< 0,11 nk°	< 0,11 nk°	< 0,11 nk°

Töltőcsiga Rendelhető tartozék



Használható szénhez, pelletekhez, gabonához.

(faaprítékhoz ez a fajta kevésbé alkalmas)

A csiga csőkonzolra helyezve könnyen mozgatható, akár több kazán között is. A konzol utólag felszerelhető. Irányváltó kapcsolója beszorulás esetén segít.



Integrated screw feeder

Integrált töltőcsiga

Загрузочный червячный транспортер