

Sensum Hungary Kft.
6725 Szeged, Móra u. 61. A. ép.

Otthon automatizálás rendszer

Tudományos publikáció

Támogatási kérelem azonosítószáma: **GINOP-2.1.7.-15-2016-01464**

Projekt címe: Átlagos házból intelligens házat

Vezető fejlesztő: Vass Zoltán, ügyvezető

Műszaki fejlesztő: Tolmácsi Gyula

Fejlesztési projekt befejezésének időpontja: 2019.09.30.

Kelt: Szeged, 2020.10.31.

Otthon automatizálás rendszer elemei:

- A központi egység (mely csatlakozik az internetre, valamint itt történik az adatok tárolása is)
- Elektromos fogyasztás mérő
- Hőmérő
- Vész kapcsoló / ez egy olyan gomb lesz amihez társítható több funkció
- Fény érzékelő
- Ajtónyitás érzékelő
- Mozgás érzékelő
- Vízfogyasztás mérő
- Vezérlő egységek megtervezése
- Kapcsoló
- Vízszelep
- Redőny emelő
- Roló emelő
- Relaxa állító

Szauna vezérlő rendszer elemei

- A rendszer átbeszélése
- Infra szauna vezérlő
- Finn szauna vezérlő
- Gőz szauna vezérlő
- Kombi szauna vezérlő
- Fóliasztatúrás kezelő
- Érintőképernyős kezelő
- Szensorok(Hőszenzor 0-110oC, Gőzszenzor 0-100%)
- Mobil applikációs vezérlő

Otthon automatizálás:

Központi egység

A központi egység egy Rasberi Pi lesz (málna PC), ez egy miniatúr számítógép a lehető legjobb megoldás:

A málna-PC-nek becézett Pi persze nem igazi PC, inkább egy szerényebb mobiltelefonnak szolgálhatna alapul a hitelkártya-méretű kompakt számítógép. Lelke a Broadcom BCM2835 SoC, 700 MHz-es ARM CPU-val és VideoCore IV GPU-val. Az eredeti modellben csupán 256 MB operatív memória kapott helyet, a mai változatok (Model B & Model B+) már 512 MB-ot tartalmaznak. Háttértárként és a rendszer indításához SD-kártyát használhatunk (a B+-on microSD-t). Van rajta Ethernet, HDMI és kompozit videokimenet, jack hangkivezetés, így megjelenítőként nem csak HDTV jöhet szóba. MicroUSB-s táppal, egy megunt USB-s billentyűzettel és egérrel, plusz egy legalább 4 GB-os SD-kártyával már indíthatjuk is a kalandozást.

Láthatóan nem egy erőműről van szó, ugyanakkor teljesítménye használhatóvá teszi igen összetett vezérlések megvalósítására, információs terminálok üzemeltetésére, ha minden kötél szakad, szimpla Linux-alapú munkaállomásként is megállja a helyét. A beágyazott rendszerekben használatos GPIO-, UART-, I2C- és SPI-csatlakozási lehetőségek is rendelkezésre állnak a Pi alaplapon, így elég sok mindent köré lehet építeni. Eddig 2,5 milliónál többet adtak el a Pi-ből, ezek szerint elég sokoldalú eszköz – érdemes megnézni, hogyan és mi mindenre használták már.

Mivel nem érti az x86-os kódokat, ezért természetesen a Pi-hez nem használhatjuk a Windowst vagy egy szokványos, PC-re fordított asztali Linux-kiadást. Jelenleg a Debian-alapú Raspbian Linux és a Pidora (a Fedora Pi-re optimalizált kiadása) a leggyakrabban használt operációs rendszerek, mellettük még rendelkezésre áll a Risc OS és médiajátzó-disztribúciók is, a választék eléggé bőséges. Windows-felhasználók számára a legegyszerűbb a Pi honlapjáról letölthető, NOOBS elnevezésű telepítőcsomagot használni, amihez csak az Intézőre (Sajátgép) lesz szükségünk: le kell formáznunk a kártyát FAT32 állományrendszerrel, és egyszerűen, az Intézőből átmásolni a letöltött, majd egy üres mappába kicsomagolt zip állomány tartalmát, aztán leválasztani a kártyát, amely így máris mehet a Pi-be. A Pi bekapcsoláskor automatikusan elindítja a NOOBS telepítőjét, ahol a kívánt rendszert kiválasztva a letöltés és a telepítés automatikus (persze csatlakoztatnunk kell a készüléket az Ethernet-hálózathoz, és aktív kell, hogy legyen a DHCP is a routerben). A NOOBS magyarul is tud, grafikus felülete van, Windows-felhasználók számára találták ki.

Mérő, vezérlő egységek hálózat

A mérő vezérlő egységek egy része tápellátása elemről fog működni így fontos a lehető legoptimálisabb kommunikációs egység illetve protokoll kiválasztása.

A meglévő hálózat átalakítása nélkül a rádiós adatátviteli mód a lehetséges. Ezek közül is lehetséges WiFi illetve RF. A WiFi nagyobb adatmennyiségre van kitalálva, illetve nagyobb az energiaigény. Az RF adatátvitel lehetséges 868MHz-en illetve 434Mhz. A „Silicon Labs” gyárt olyan félvezető családot, mely alkalmas erre a feladatra sőt a hálózati kommunikációt is támogatja. Ez a Z-Wave protokoll.

A Z-Wave definiálása

A Z-Wave egy olyan típusú technológia protokoll, amely lehetővé teszi a vezeték nélküli eszközök közötti kommunikációt. 2003-ban kifejlesztették ki, de a Z-Wave igazi felívelése 2005-ben történt, a Z-Wave Alliance megalakulásával.

Hogyan dolgozik a Z-Wave

A Z-Wave lehetővé teszi az eszközök kommunikációját egymással anélkül, hogy vezetékkel kapcsolódjanak. Azonban a Z-Wave protokoll lehetővé teszi a sokkal megbízhatóbb kapcsolatot, mert az információt az egyik eszköz átadja a másoknak. Ahelyett, hogy a jelet közvetlenül A pontból a B pontba küldené (amit gyengít a távolság, főleg, ha egy nagy otthonról van szó), ezt nevezzük repeater funkciónak. A Z-Wave úgynevezett Mesh hálózatot használ, a készülékek tovább adják az információt, amíg el nem éri a cél modult. Minden eszköz, amely a jel útvonalába esik, megerősíti a kommunikáció erejét. Minél több Z-Wave eszköz van a lakásban, annál nagyobb a kiterjesztése hálózatunknak.

Nézzük a gyakorlati oldalát a dolgoknak. A központi vezérlőnk által irányított Z-Wave hálózatunk révén, kölcsönhatásba léphet intelligens eszközeivel, legyünk bár hol a világon. Az internetes kapcsolatot létre hozhatjuk például egy okos telefon, Apple Watch vagy tablettel, amiben segítségünkre vannak, az egyre kifinomultabb applikációk.

Biztonság: A Z-Wave kínálja a legbiztonságosabb otthon automatizálási szabványt, ami egyértelmű követelmény, a riasztó rendszerünk, ajtózárainkkal szemben. Annak érdekében, hogy az intelligens otthonunk abszolút biztonságos legyen, a Z-Wave kommunikáció, az AES-128 titkosítást használja. Ez azonos szintű titkosítás, amit a pénzügyi intézmények használnak, az érzékeny banki adataink védelmében. Minden készülék kap egy egyedi azonosítót, így csak a párosított eszköz parancsait fogadja el.

-Hálózatok

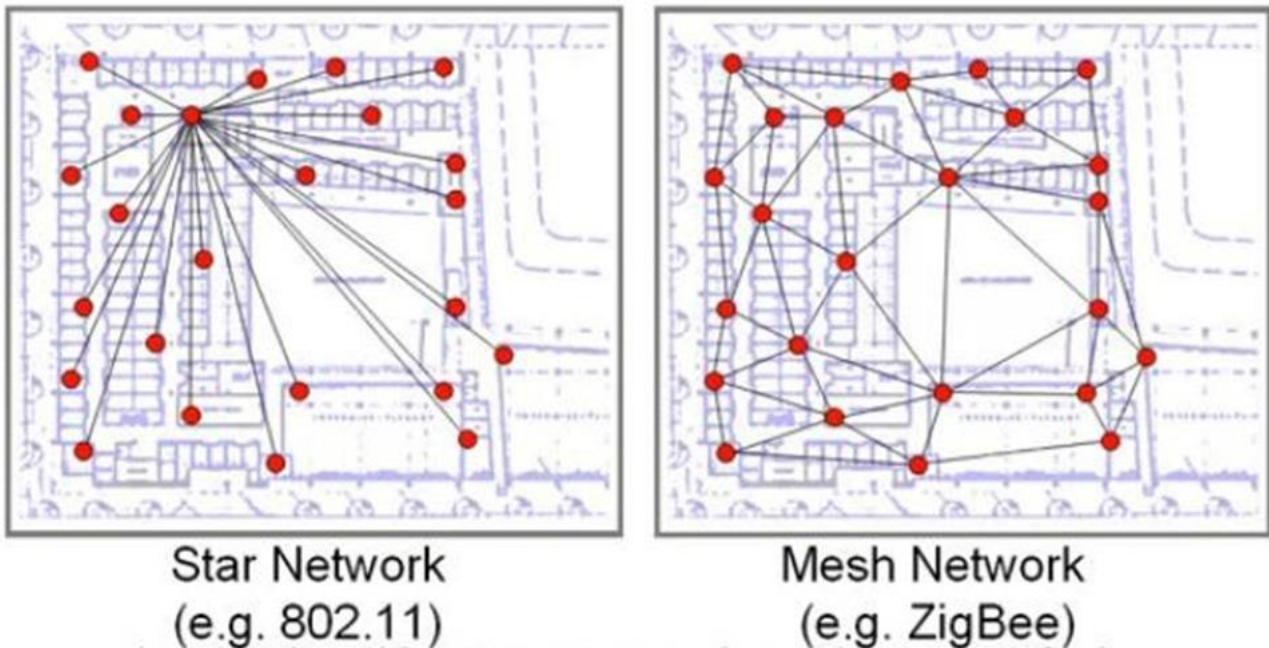
A WiFi messze a legismertebb vezeték nélküli protokoll. Több mint egy évtizede használjuk mindennap, akár a saját otthonunkban. A széles körű elterjedését két dolog is segíti: az IEEE folyamatosan új betűjelzéssel (802.11 b/g/n) frissíti a szabványt, míg a Wi-Fi Alliance kezeli a tanúsítványokat és a reklámozást.

A WiFi fő előnye tehát, hogy ismert és elterjedt. Az előfutára 1991-ben debütált, így manapság ott tartunk, hogy a legtöbb házi felhasználó is képes az otthoni útválasztót (router) alaphelyzetbe állítani, illetve alapvető hibaelhárítást végezni.

A WiFi egy, MAC-rétegbeli protokollt és biztonsági kiegészítéseket definiál, de nem határozza meg, hogy az alkalmazások hogyan kommunikáljanak egymással. Ez azt jelenti, hogy minden gyártó saját maga fejleszti az alkalmazásszintű protokollt, így a különböző gyártmányú eszközök közti kommunikáció nehézkes vagy egyenesen lehetetlen (kivéve, ha két vállalat szorosan együttműködik). Emiatt a WiFi nem alkalmas elosztott hálózati topológia (mesh network) kiépítésére, hanem a központi hozzáférési pontot feltételező csillagpontos (star network) modellt használja.

A működési elrendezést az 1. ábra mutatja. Könnyen megérthető, hogy a csillagpontos hálózat esetén minden forgalom egy központi eszközön megy keresztül. Ez elég szűk keresztmetszet lehet, hiszen nagy sávszélességet és nagy megbízhatóságot igényel. Képzeljük csak el, amikor az okostermosztát és egy folyamatos képátvitel (streaming video) egymás elöl halássza el a sávszélességet! Ha az átjáró (gateway) meghibásodik, a teljes hálózat összeomlik. Ezzel szemben a mesh-hálózat (jellemzően ZigBee és Thread) esetén az egyes eszközök egymással is képesek kommunikálni.

A WiFi nagy hátránya, hogy meglehetősen sokat fogyaszt más, vezeték nélküli protokollokhoz képest. Elemes alkalmazásoknál ez kritikus paraméter lehet. További probléma a skálázhatóság. Vannak olyan rendszerek, amelyek maximum 15 eszközt képesek kezelni, holott egy intelligens lakásban ez a szám könnyen 100-ra ugorhat.



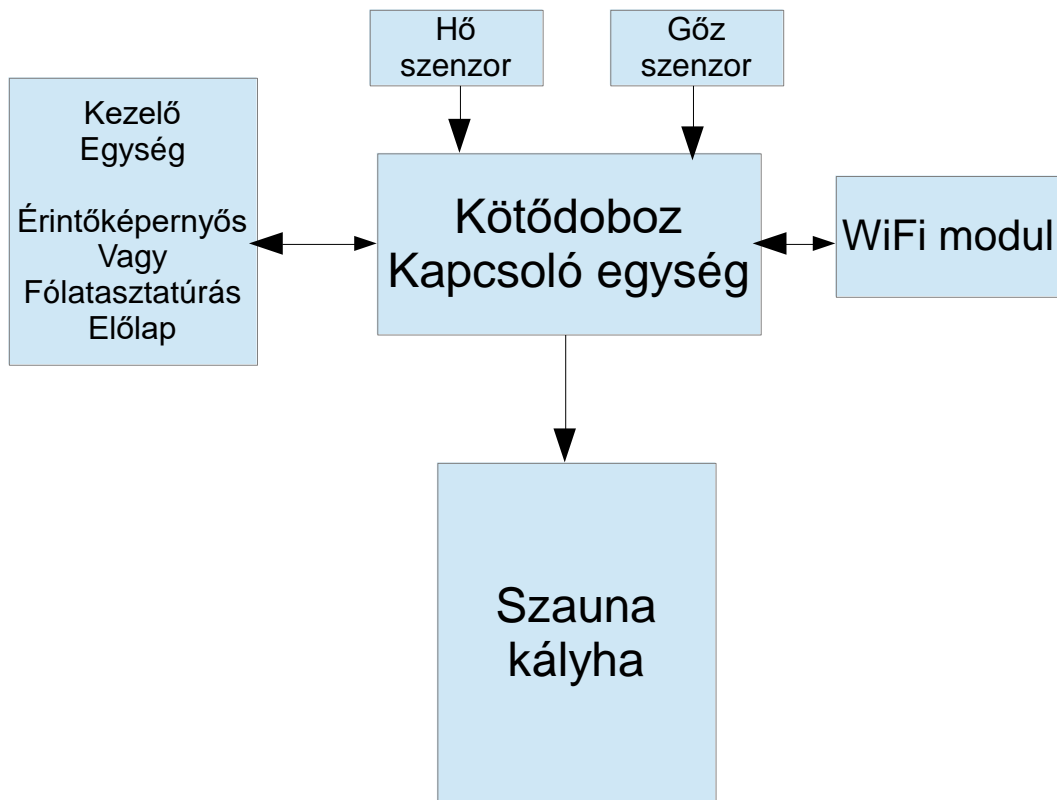
Megbízhatóság: az ábrán a csillag- és mesh-hálózati topológiák összehasonlítása látható. A csillagtopológiával ellentétben a Z-Wave, ZigBee -hálózatba szervezett eszközök akkor is képesek kommunikálni egymással, ha a gateway meghibásodik, vagy nem áll rendelkezésre a végpont hálózatba történő kapcsolódásakor.

- Skálázhatóság: a hálózati eszközök száma gyakorlatilag korlátlan. A felhasználó akár több száz eszközt is hozzáadhat a hálózathoz anélkül, hogy a hálózat teljesítőképességét komolyan befolyásolná, vagy a technológia határait súrolná.
- Öngyógyítás: a mesh-hálózat zökkenőmentesen továbbműködik még abban az esetben is, ha a hálózat központi eleme (a koordinátor) meghibásodik vagy elérhetetlen. Ez azt jelenti, hogy az intelligens termosztát továbbra is vezérli a kazánt és nem engedi kihűlni a lakást, valamint a riasztórendszer továbbra is szemmel tartja a házunkat.

Ebből kifolyólag a otthon automatizálásnál szerencsésebb a Mesh-topológia.

Szauna vezérlő:

A szauna vezérlése a kérésnek megfelelően egy önálló vezérlő rendszer (külön is értékesíthető). Nincs szükség központi egységre, WiFi-n keresztül csatlakozik az internetre, külső illetve belső hálózatról is vezérelhető. Akár internet nélkül is használható lesz. A vezérlő egységnek, lesz egy külön WiFi - modulja mely egyben web szerver is, ezek keresztül nyújt kapcsolatot a külvilág felé. Mivel ez a topológia csillagpontos így a szauna a WiFi router „látótávolság”-ában kell, hogy elhelyezkedjen.



A vezérlő rendszer elemei:

-Kezelő egység lehet érintőképernyős előlap vagy fóliatasztatúrás előlap

Itt lehet beállítani a nyelvet, kiválasztani a kívánt hőmérséklet értékeket, kiválasztani a szauna funkciót, elindítani a szaunát

-WiFi modul

Itt lehet beállítani a nyelvet, kiválasztani a kívánt hőmérséklet értékeket, kiválasztani a szauna funkciót, elindítani a szaunát

-Hő szenzor

Méri a hőmérsékletet és digitális formában juttatja el a kötődobozig

-Gőz szenzor

Méri a levegő páratartalmát és digitális formában juttatja el a kötődobozig

-Kötődoboz

Előállítja a kapcsolódó egység tápfeszültségét (5V) kapcsolja a kályhát világítást

A kezelő egység illetve a WiFi modul úgy fog működni mint egy terminál a kötődoboznak megadja a feladatot illetve kiolvassa a megjeleníthető adatokat. A kötődoboz végzi a szaunakályha illetve a világítás vezérlését, időzítését be/ki kapcsolását.

-Infraszauna



Az infraszauna esetében az elektromos vagy fa kályha helyett infrasugárzókkal melegítik fel a helyiséget. Az infrasugarak a láthatatlan fény tartományhoz tartoznak, 2-25 mikrométeres hullámhosszon. Mélyen behatolnak a szervezetbe és belülről-kifelé felmelegítik azt. Az erek kitágulnak, folyamatossá téve a vérkeringést, felgyorsul az anyagcsere, növekszik a szervezet ellenálló képessége. A felesleges és káros anyagok a vérítéssel együtt távoznak a sejtaktiválás és vérkeringés által előidézett anyagcsere-folyamat közben.

A normál szaunához képest eltérő működésből fakadóan vannak különbségek a hatásában is

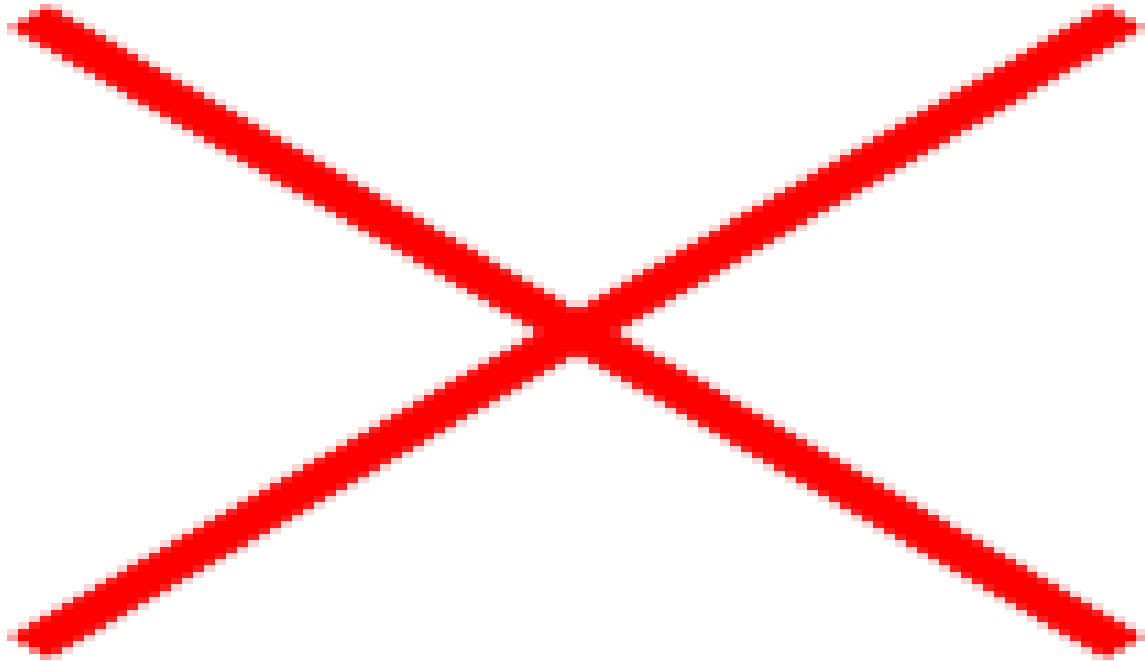
- 1) Az infraszauna alacsonyabb hőmérsékleten működik, ami kellemesebb bent tartózkodást jelent.
- 2) 30 perces használata 300 kalória veszteséget jelent. A normál szaunához képest használata az alakot jobban átformálja, az izomzat lazításában hatékonyabb, a nyirokfolyadék intenzív keringetésével jobban serkenti az alakformálást.
- 3) Látványos hatása van a bőrre, pórustisztító és sejtregeneráló hatásának köszönhetően.
- 4) Az izzadás mennyisége kb. háromszorosa a hagyományos szaunáénak, 20-60 szoros méregtelenítő potenciállal rendelkezik és 3-7-szer nagyobb mennyiségű nem vízjellegű összetevő található a kiizzadt verejtékben.

Az infrasauna egyik legfontosabb része a fűtőegység. A régebbi, kerámia típusú betétek felfűtési ideje – felépítéséből adódóan – hosszabb, a sugárzó felülete jóval kisebb mint a legmodernebb szénalapú fűtőbetéteké. Ezek a szénalapú betétek, a nagy felületük miatt, jóval alacsonyabb felületi hőmérsékleten működnek. Így a szénalapú betétek alkalmazása biztonságos, akár meg is érinthetjük működés közben. A kerámia betéteknél ez nincs így, azok valóban forróak. (ezért szoktak védőrácsot használni, a képeken is láthatóak ezek).

Vannak olyan infrasaunák, melyek fűtőegységei rendkívül szűk hullámhosszúságú (9,4 mikron) infrasugarakat bocsátanak ki. A naptól jövő "melegítő" sugarak is pontosan ekkora hullámhosszúságúak. Ezeket az infrasaunákat napsugárszaunáknak hívjuk. Tehát minden napsugárszauna infrasauna, de nem minden infrasauna napsugárszauna.

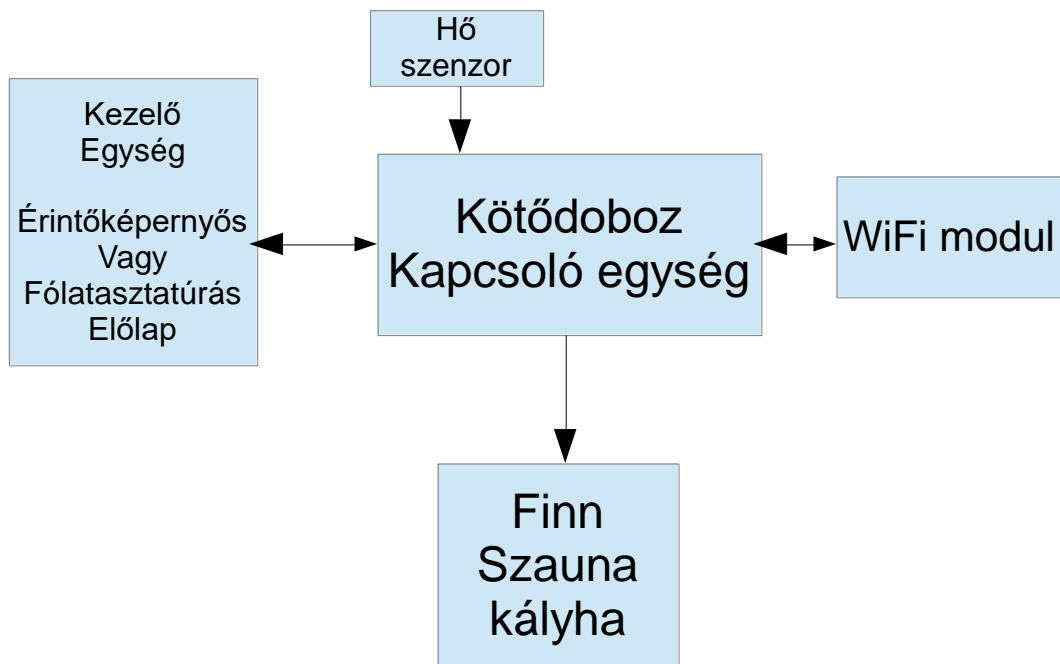
A napsugárszauna sokkal hatékonyabb, kevesebb áramot fogyaszt, mivel a felhasznált elektromos energiának 97%-a a melegítő sugarak előállítására fordítódik. A szénalapú fűtőegységek gyártásával sikerült ezeket a legmodernebb napsugárszaunákat előállítani.

-Infra szauna



Az infrasugárzók egyes kiépítésnél közelebb (pl. ha a hát támla mögött van) egyes esetekben messzebb vannak elhelyezve az emberi testtől. Ezért két zónára osszuk, egyes zónák teljesítményét külön-külön lehet szabályozni 0-100%-og 10-es léptekkel.

-Finn szauna

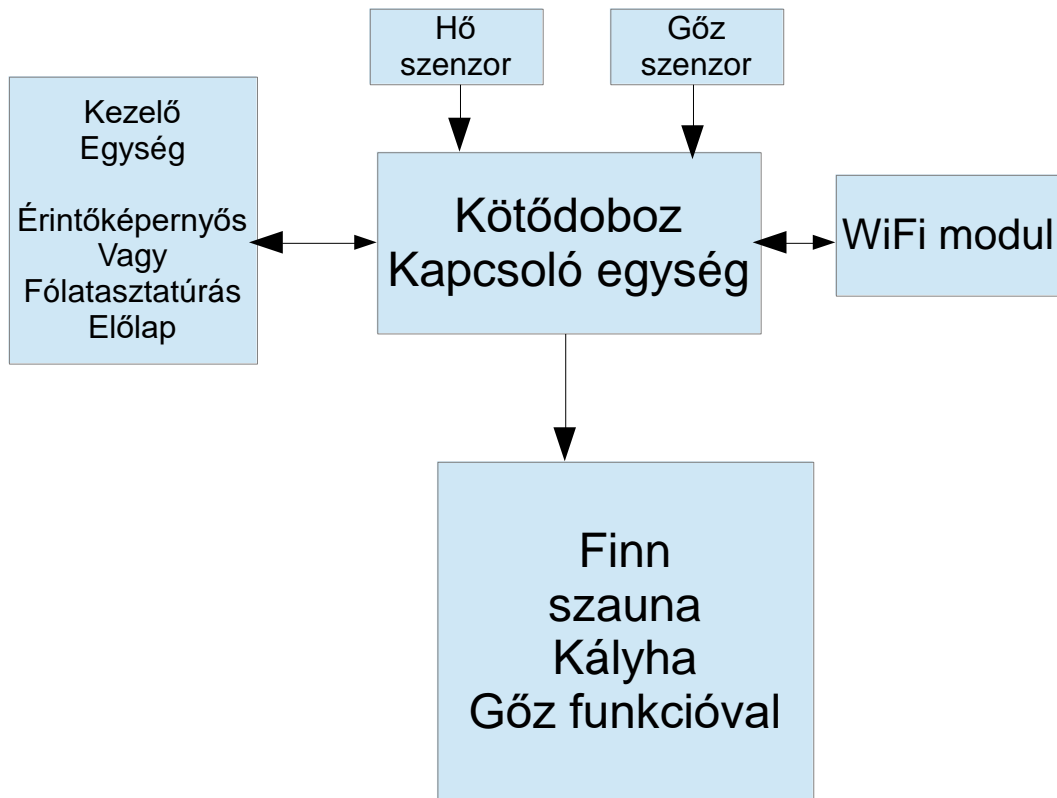


A finn szauna kiépítése:

Általában 3 fázisú kályhát szoktak beépíteni max. 10kW, a hőmérséklet a kályha be-ki kapcsolgatásával lesz fokozatmentesen vezérelve

-Finn szauna gőz funkcióval

A szauna kiépítése a következő

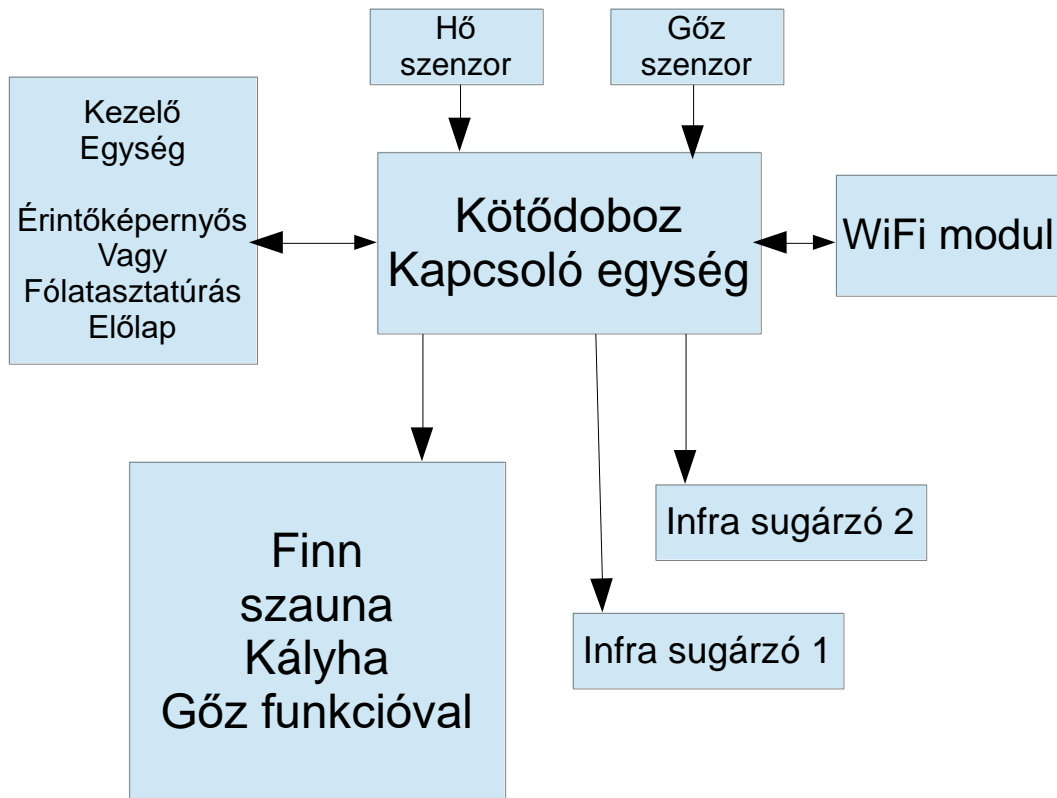


Ez a szauna hasonlít a finn szaunához annyi a különbség, hogy tartalmaz egy gőz előállító részt is. A kályhának egy edényébe vizet kell önteni, ebből készül a gőz.

A kályhának az egyik fűtőtestje fogja előállítani a gőzt a vezérléstől függően. Míg a kályha másik fűtőtestje a beállított hőmérsékletet fogja előállítani.

-Kombi szauna

A szauna kiépítése a következő



Ez a szauna vezérlés magába foglalja az eddigi szaunákat vagyis ha olyan szaunát építhetnek amibe beszerelik a finn kályhát illetve az infra sugárzókat is ezzel a vezérléssel megoldható a szauna teljes vezérlése.

A szauna vezérlők működési alapelve

A szauna vezérlő központi egysége a kötődoboz/kapcsoló egység intelligensen vezérli a szauna összes funkcióját. Azért intelligens mert itt történik a mért adatok feldogozása a beérkező utasítások értelmezése valamint végrehajtása.

A kezelő egységek kiadják az utasítás a kötődoboznak, a kötődoboz értelmezi az utasításokat szinkronizálja, a kezelő egységek között valamint, a kezelő egységeknek kiküldi a mért értékeket illetve az üzemállapotot. A kezelő egységek úgy működnek mint a „terminál” vagyis csak a kezelő felületet biztosítják a kötődoboznak.

Kezelő egységek

- Fóliatasztatúrás kezelő egység

-Gombok kinézete elhelyezkedése

Egységes előlap készülni mind a 3 szauna típushoz (Finn, Infra, Kombinált szauna)

-Szauna kezelés indítás

A szauna a start gombbal indítható majd ki lehessen választania szauna típust, majd a hőmérséklete majd indítás

-Menürendszer

A menüben ki lehet választania a Nyelvet (Magyar Angol, Német) egyes maximális értékeket korlátozni lehessen (idő, hőmérséklet), be lehessen állítani alap értékeket, Dátum Óra beállítás

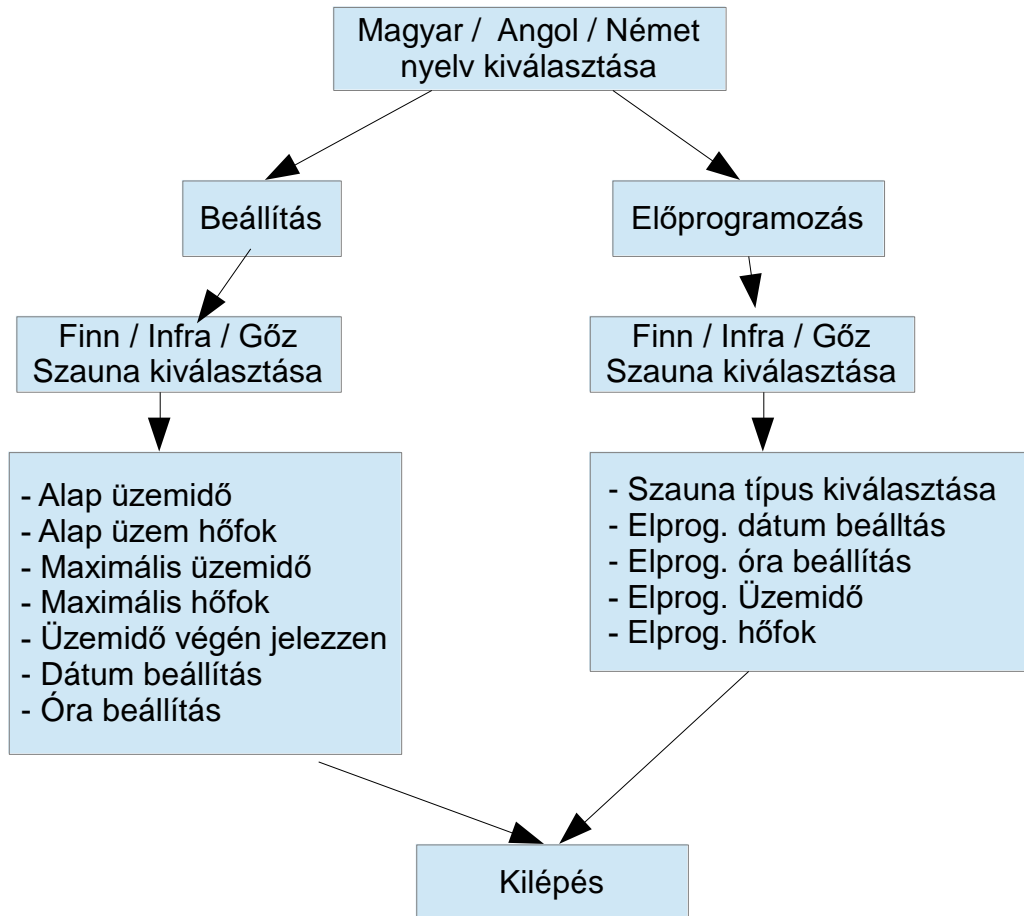
-Adatok megjelenítés a kijelzőn, kijelző méretei

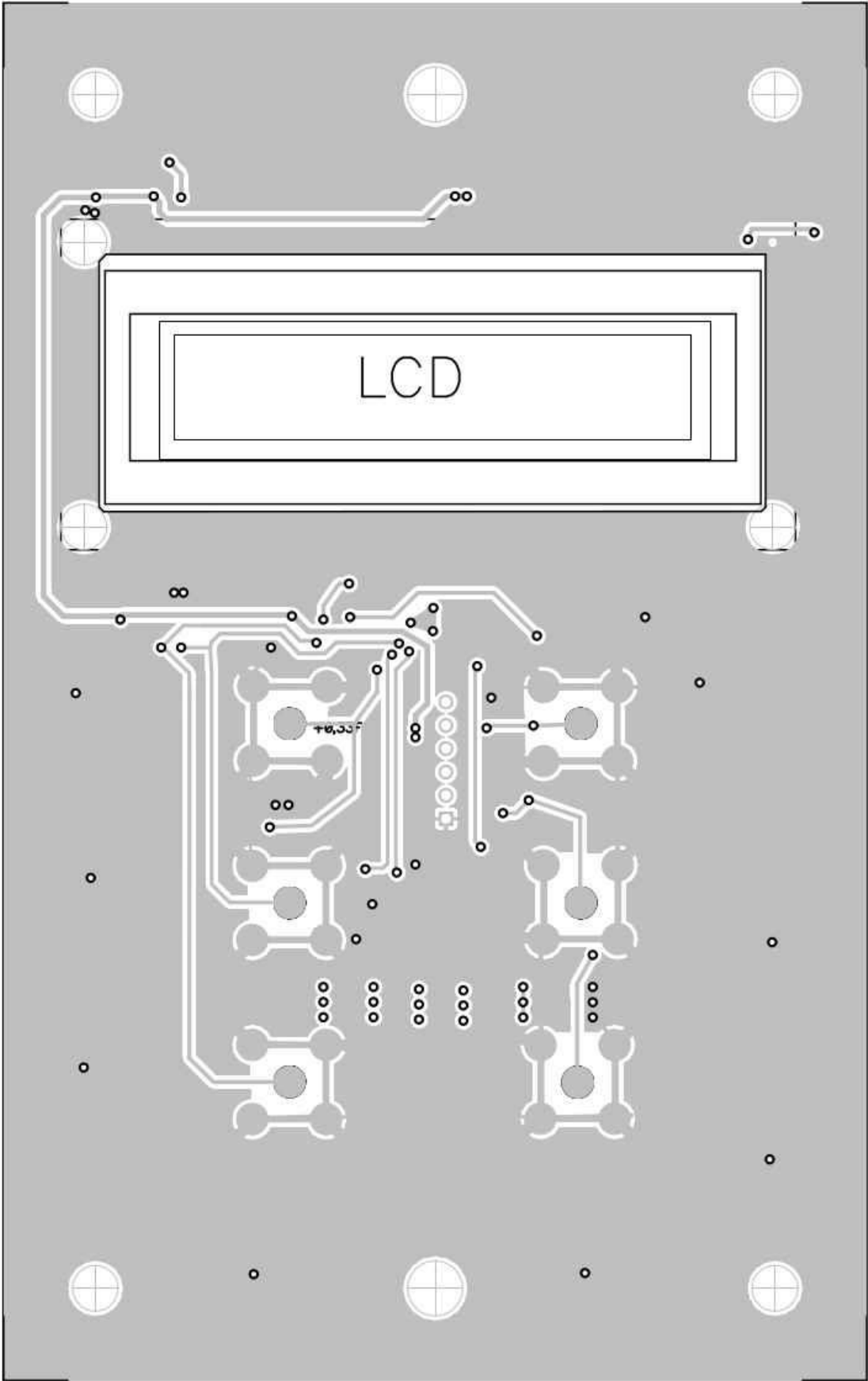
A soros LCD kijelző kék háttérvilágítással, fehér színűek a betűk



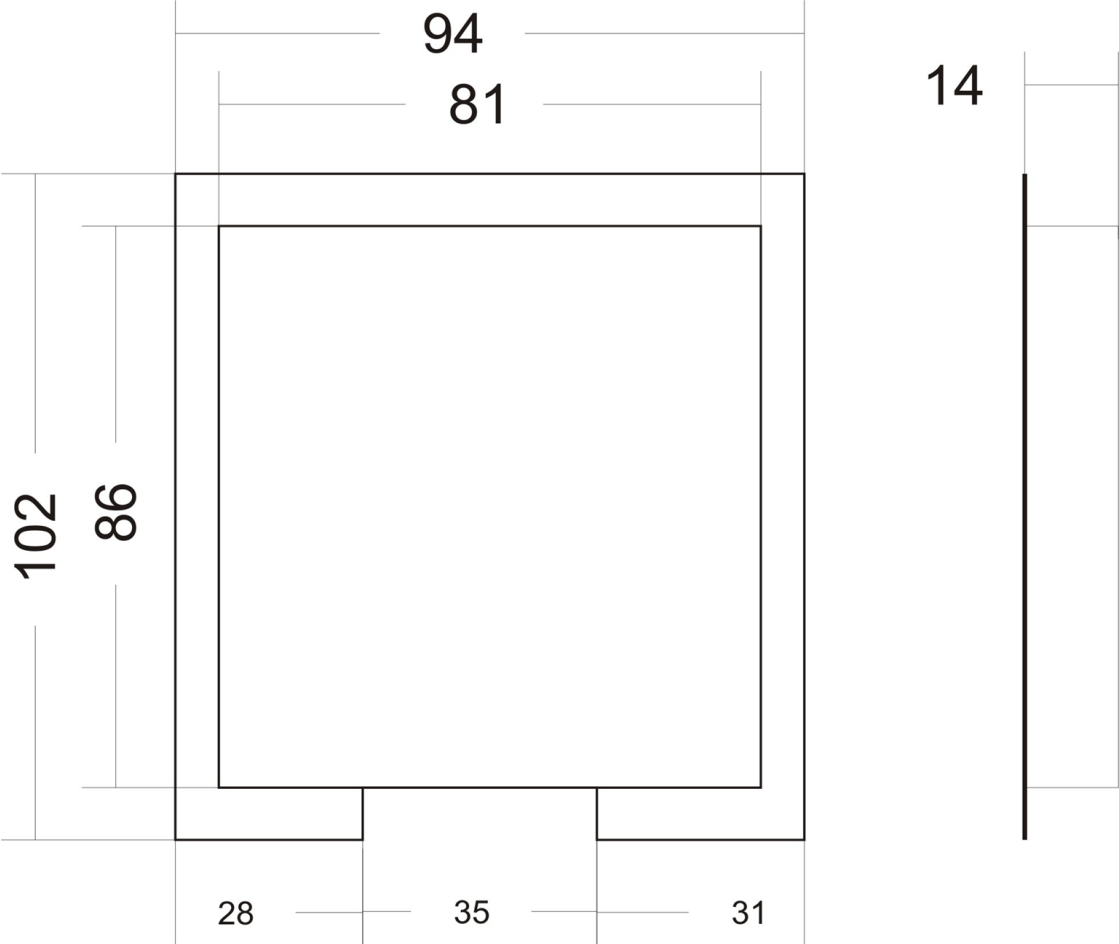
Menü pontok

-Belépés ~3s-ig nyomva tartani a „MENU” gombot





Fóliaszatúrás előlap kapott egy védőburkolatot (kondenzációs védelem, valamint mechanikai sérülésektől a szerelés során is véd)



- Érintőképernyős kezelő egységek

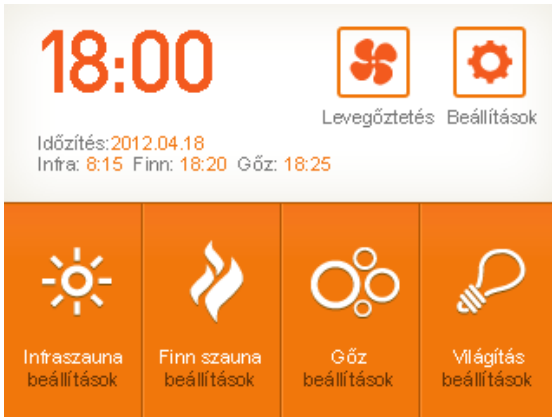
-falba süllyeszthető kivitelben készült (hasonlóan mint a fóliaszatúrás vezérlő)

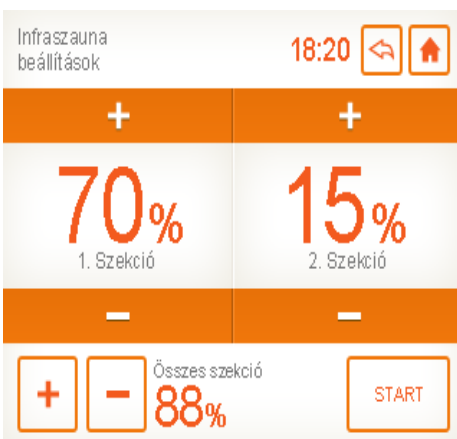
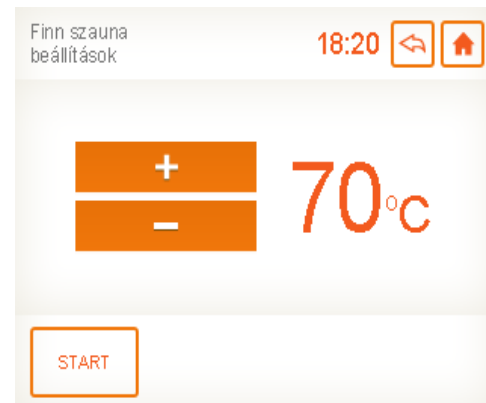
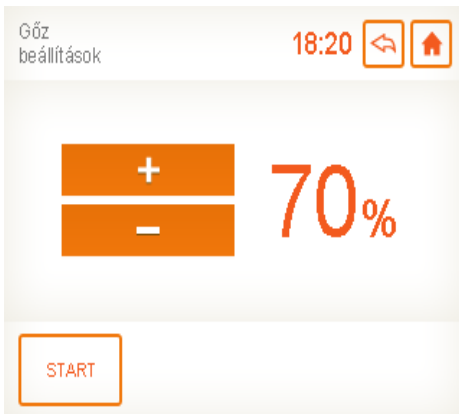
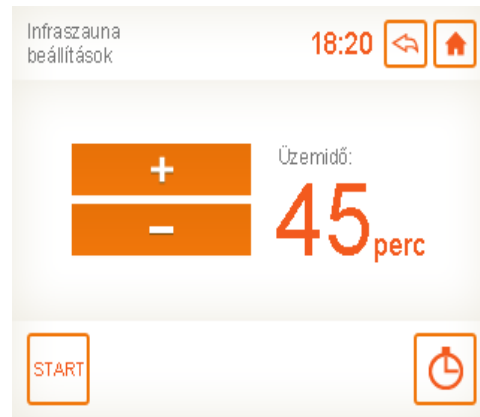
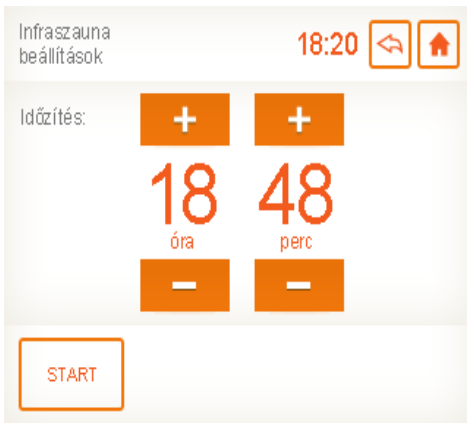
-rugós rögzítés mint a fóliaszatúrás előlapnál (nincsenek csavarok, esztétikus)

-a kijelző rezisztív mert azt tudjuk elfogadható áron beszerezni

-a kerete fekete színű

-a kezelése felhasználóbarát

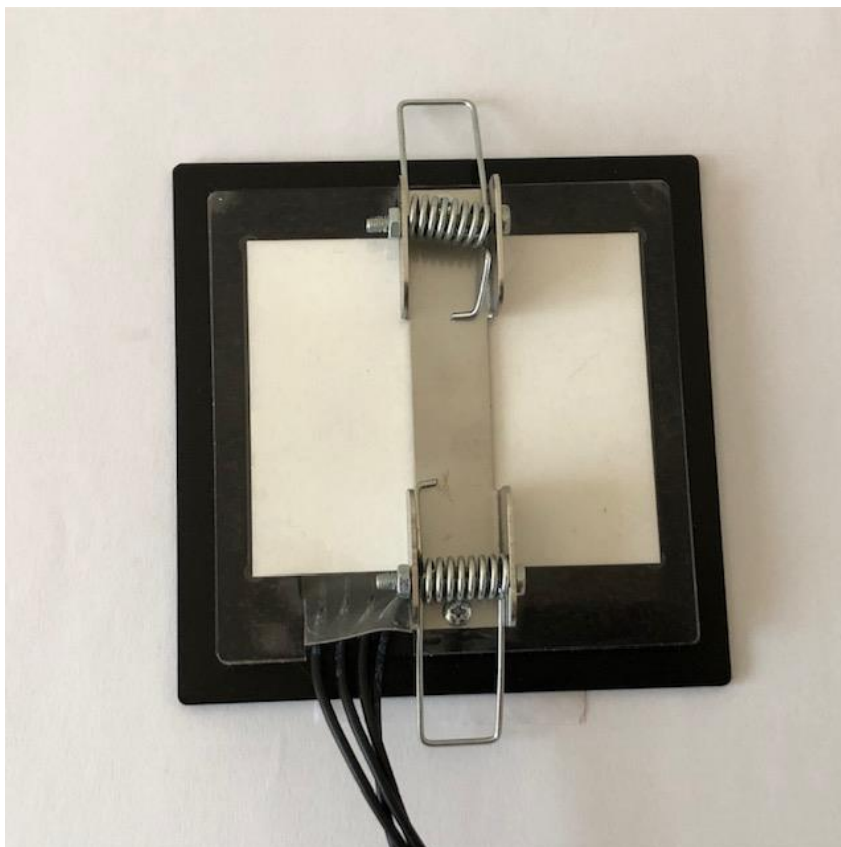




A következő nyelvek közül lehet választani: magyar, angol, német, szlovák

A következő színek közül lehet választani: világos barna, zöld, narancs, piros, ciklámen.





Hátoldal, itt látható a rugós rögzítő egység.

- Telefonos applikáció mint kezelő egységek

A kötődoboz a LAN modulon keresztül csatlakoztatva van a lokális intranet hálózatra.

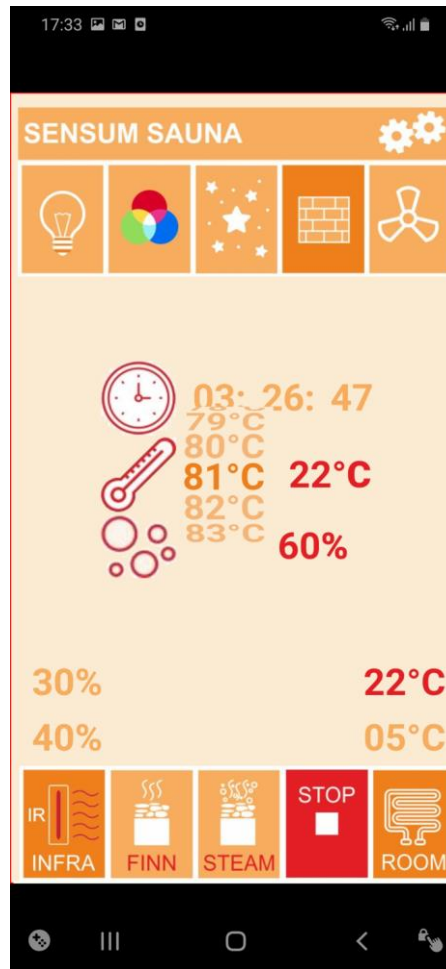
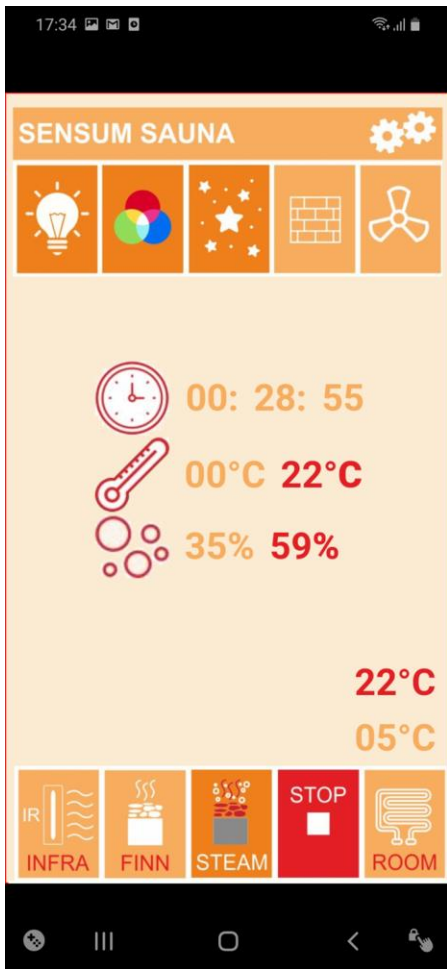


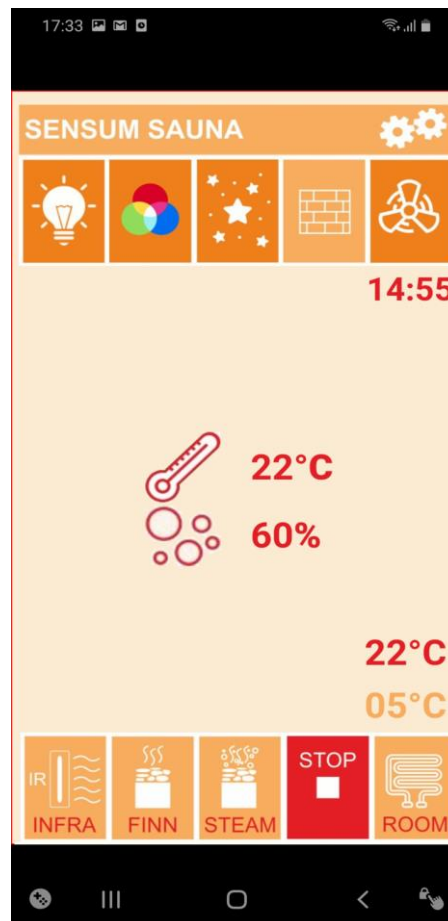
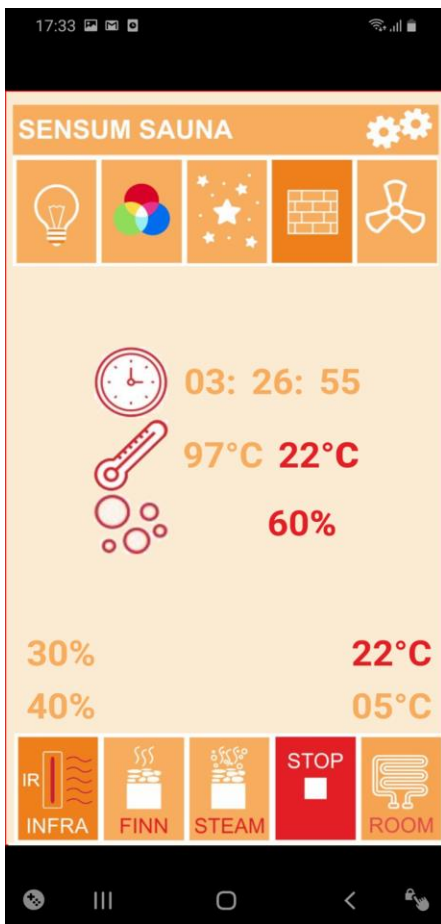


Ha telefon is ugyanazon a lokális intranet hálózaton van akkor az applikációval rá lehet csatlakozni a szauna vezérlő LAN moduljára.

Ha távolról internet hálózaton keresztül szeretnénk vezérelni a szaunát az is lehetséges. Ehhez már egy is rendszergazda tudás szükséges, mert a hálózati router át kell tudni állítani „port forwarding”-al, rá kell mutatni a belső hálózatra szerelt LAN modulunk IP címére.

Így könnyedén vezérelhető a szauna telefonos applikációnk segítségével.





Szenzorok, hőszenzor, gőzszenzor

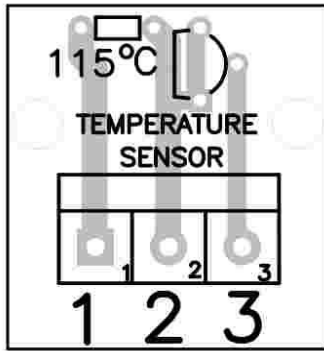
A hőszenzor 2 alkatrészből van megépítve

-hőmérő chip

-hőbiztosíték

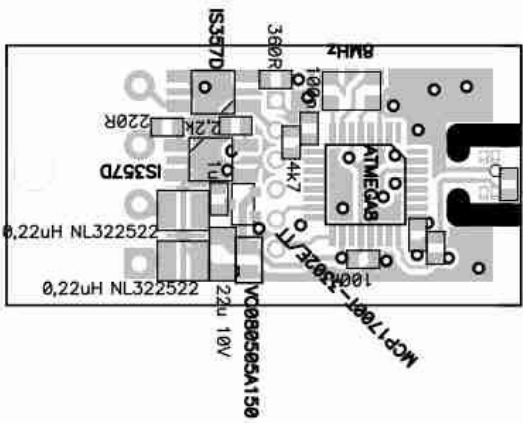
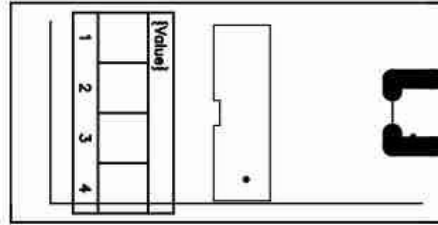
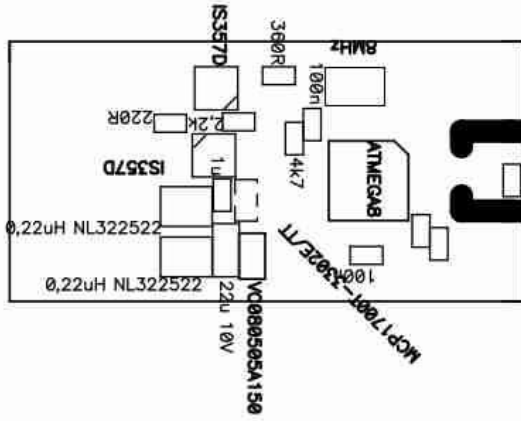
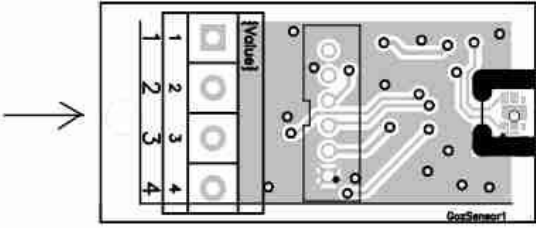
Értelemszerűen a hőmérő chip méri a hőmérsékletet 0,5oC-os pontossággal, majd digitális formában továbbítja az adatokat a kötődoboznak

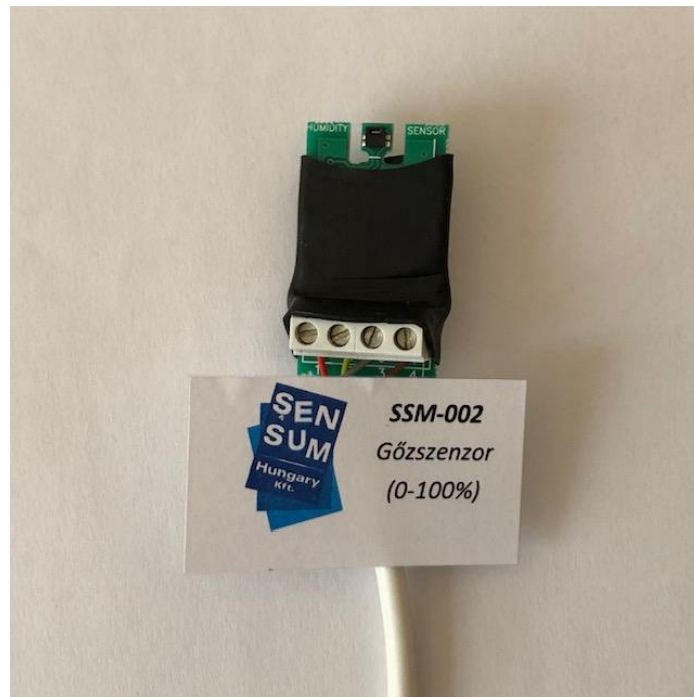
A hőbiztosítéknak 2 biztonsági funkciója van, ha meghaladja a hőmérséklet a 115oC-akkor kiolvad és jelzi a kötődoboznak, valamint ha meghibásodna a szauna vezérlő és nem kapcsol ki a beállított hőmérsékletnél és a hőmérséklet meghaladja a 115oC-t akkor megszakítja vezérlő áramkör relé áramkörét, így kétszeres biztonsági funkciót lát el.



Gőzszenzor

A gőzszenzor komplexebb egység itt helyett kapott egy mikrokontroller is mely kiolvassa az mért értékeket és továbbítja a kötődoboznak a 4 vezetékes adatvonalon keresztül.





Kötődoboz

A kötődoboz a szaunavezérlő legfontosabb része, itt helyezkedik el

-a tápegység 230V-ból készít 12V-ot a reléknek illetve 5V-ot a digitális alkatrészek betáplálásához (a kezelő egységekhez 5V, LAN modul)

-a kapcsoló alkatrészek pontosabban a relék és triakok, melyek kapcsolgatják a világítást a szauna fűtőtesteit, a gőzgenerátort

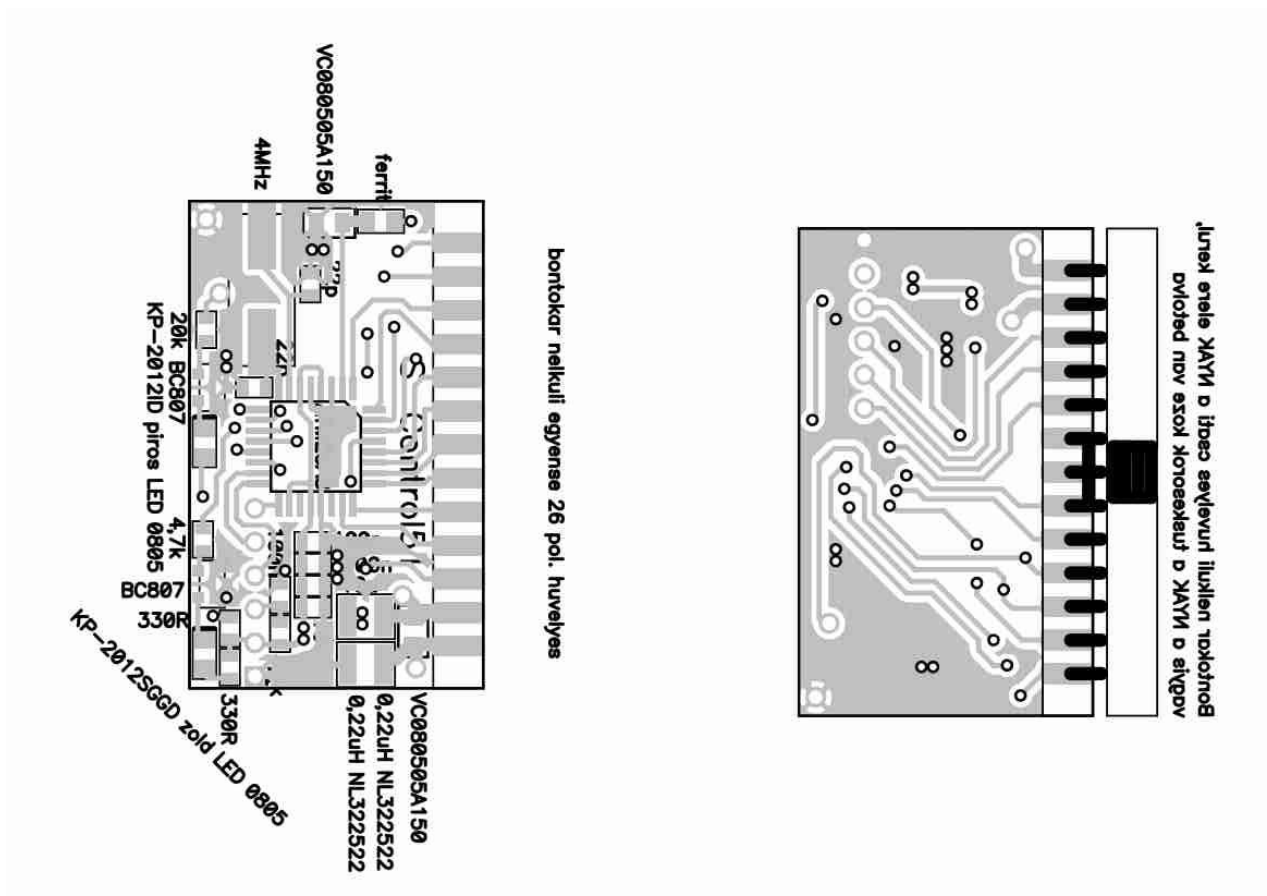
-az „intelligencia” vagyis a központi vezérlő egység, ez egy külön kis panel „control panel”-nek neveztük el.

Rajta egy mikrokontroller végzi el ezeket a feladatokat,

-begyűjti az adatokat a szenzoroktól a

-kezelőegységek utasításait fogadja, kiküldi a szauna aktuális állapotát

-gondoskodik a szauna hőfok/gőz szabályzásáról és időzítéséről

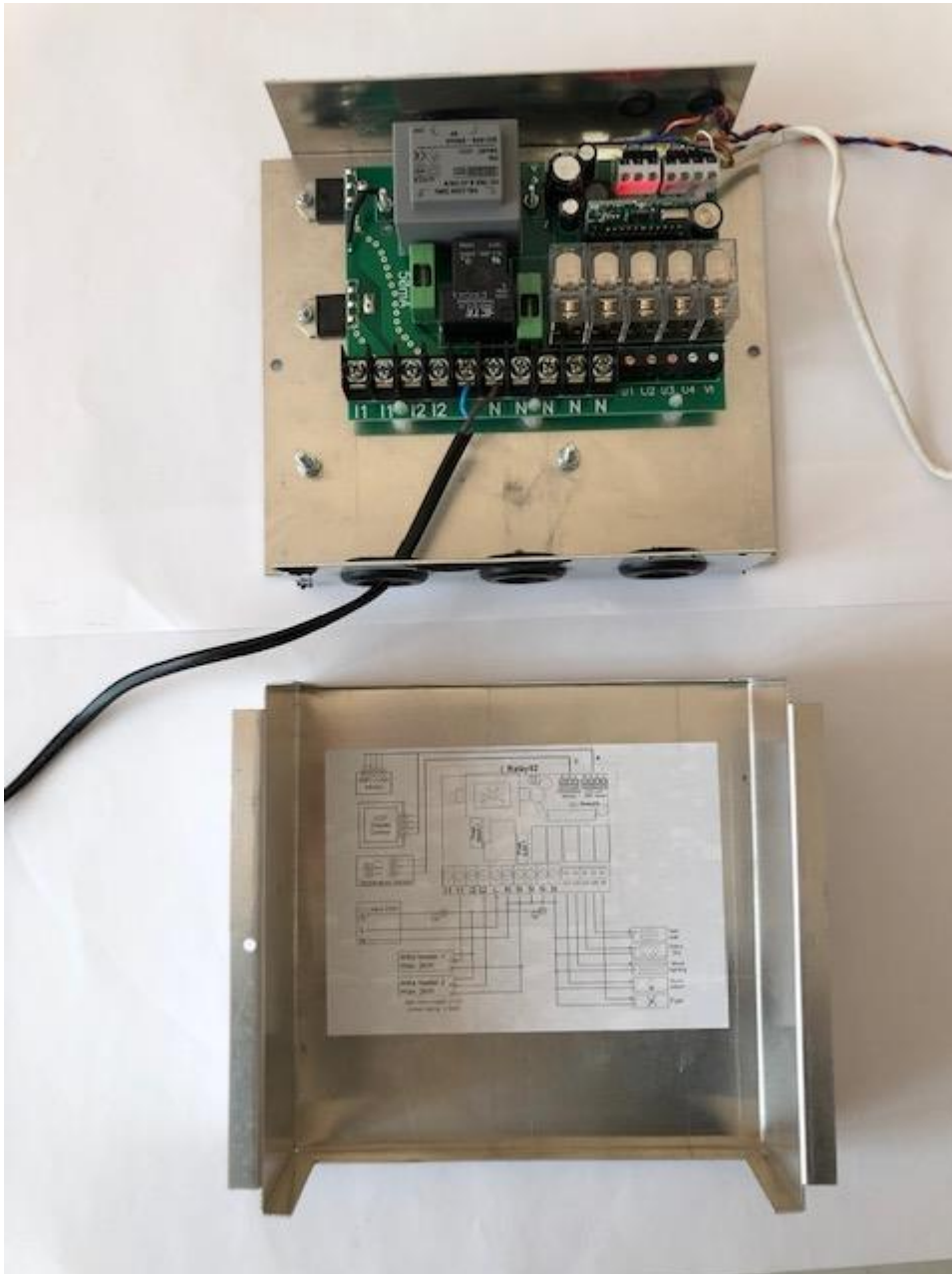


A kötődoboz NYÁK terveket nagyon körültekintően kellett elvégezni mivel ide van bekötve a 3 fázis, illetve akár 15kW-os kályhát is tud vezérelni.

Villamosbiztonsági szempontból odafigyeltünk a kellő szigetelőtávolság betartására illetve a nagy áram okozta terhelés méretezésére.

Mint már említettük kettő kötődobozunk van

- Infra szauna kötődoboz

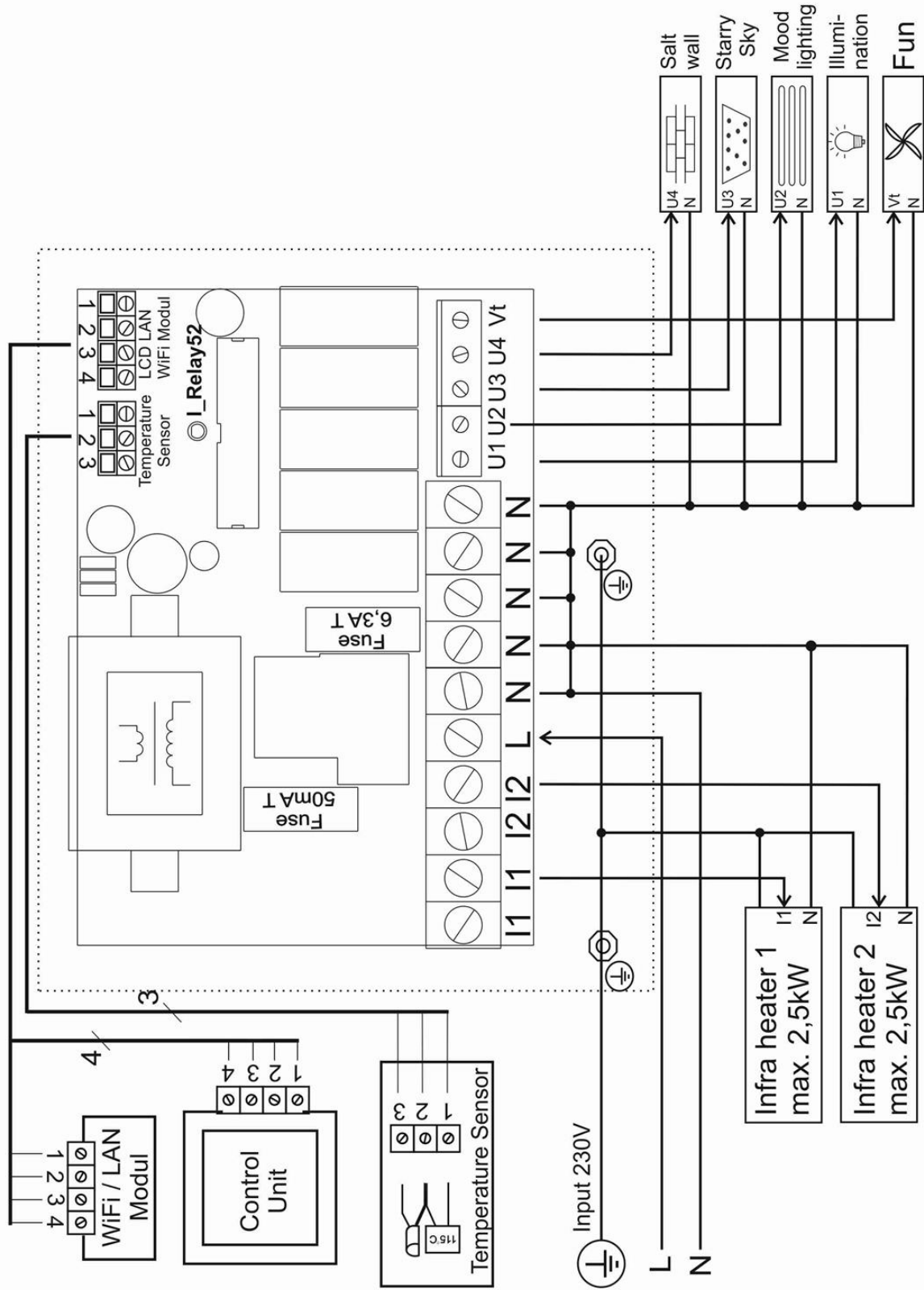


Képes vezérelni

-infra szauna fűtőtesteit, (2x2kW) 2 zónás teljesítmény szabályzással

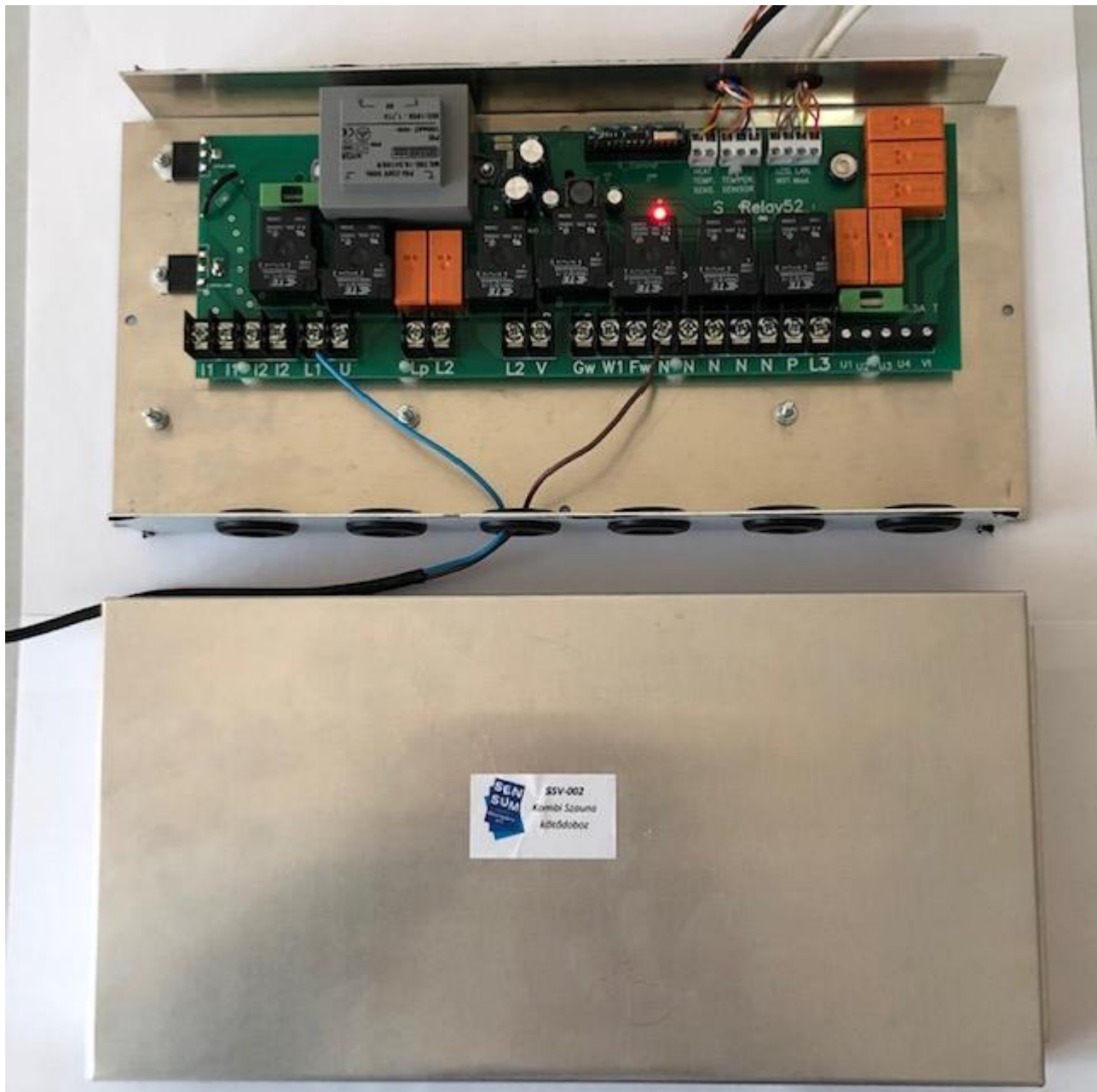
-világításokat összesen 4 csatornán

-ventilátort 1 csatornán



Infra sauna bekötési rajz *Infra IT. 5.2*

- Kombi szauna kötődoboz

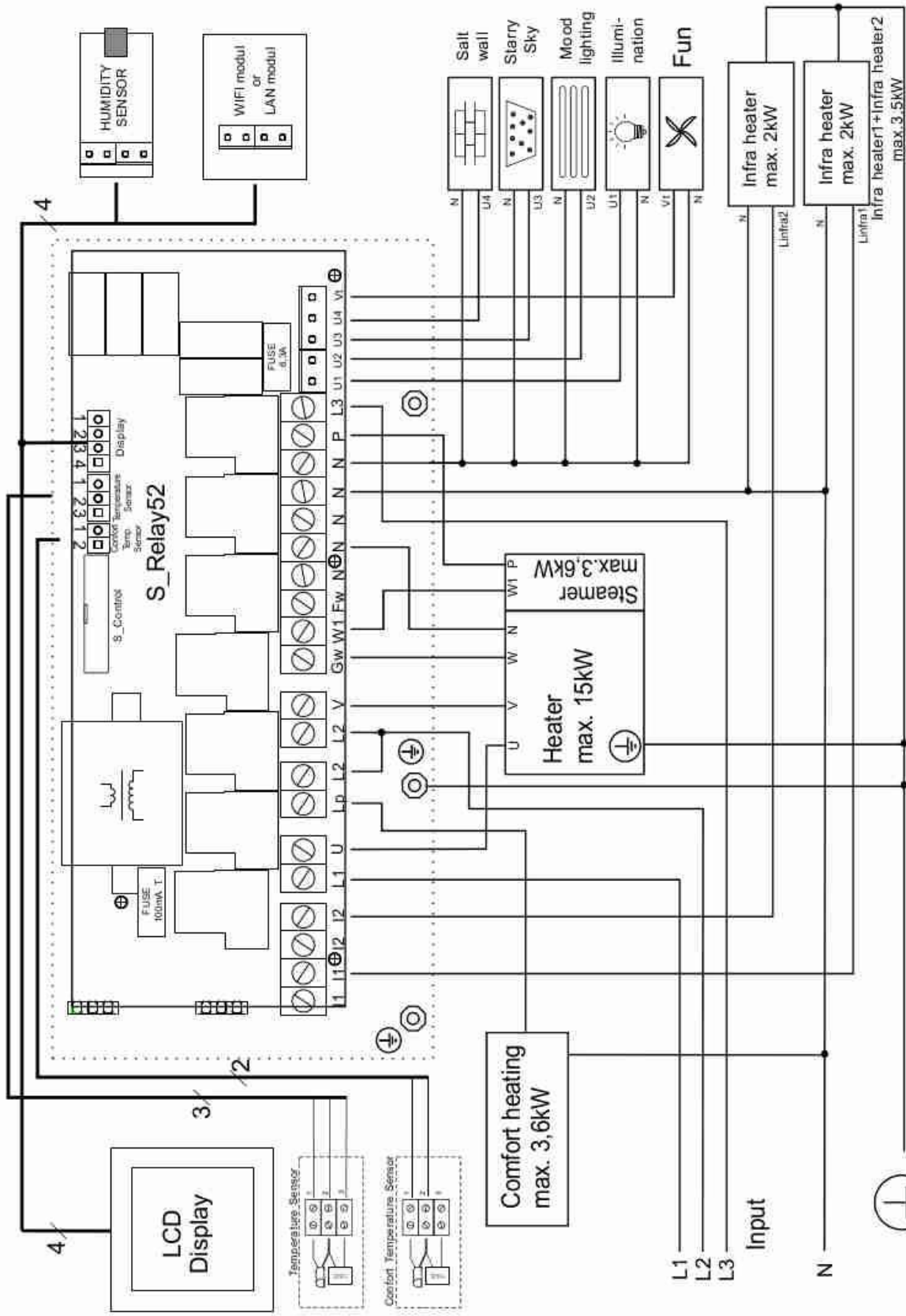


A kombi kötődoboz képes vezérelni Infra, Finn, Gőz szaunákat

Képes vezérelni

- infra szauna fűtőtesteit, (2x2kW) 2 zónás teljesítmény szabályzással
- világításokat összesen 4 csatornát
- ventilátort 1 csatornán
- 3 fázisú Finn szauna kályha max. 15kW
- Finn szauna Gőz generátorral (gőzgenerátor max. teljesítménye 2kW)
- szauna előtér fűtése 3,5kW





Kombi sauna bekötési rajz **Kombi KT. 5.2**

