

# Intelligens szénmonoxid érzékelő és vészhelyzeti segélyhívó

*Arduroid*

*Kocsis Zoltán Soma, Putz Koppány Norbert, Nánai Ádám*

*Felkészítő tanár: Zsigri Attila*

*Tatabányai SZC Szent Imre Gimnáziuma és Szakgimnáziuma - Esztergom, 2500  
Esztergom, Főapát u. 1.*

## 1. Bevezetés

Korunk fűtésrendszereinek felismert hibái miatt számtalan hír szól a fűtési szezonban arról, hogy rosszulétek, halálos mérgezések történnek látszólag váratlanul. A fűtésrendszerek korszerűsítése, fejlesztése lehet az egyik út, ami megálljt parancsolhat a gyilkos gáznak. A lég és szelőzés technika fejlesztése kimondottan sokat jelentene a biztonságunk mértékének növelése érdekében. Minden beruházás ez is költséggel jár, és a kiépítésben is lehet hibát vétetni. Úgy gondoljuk, hogy egy aktív biztonsági eszköz elterjedésével csökkenthető a CO által okozott egészségügyi problémák száma. Létezik olyan riasztó eszköz, amely hangos sípolással jelzi a szénmonoxid magas szintjét, azonban nem lehet tudni a valódi koncentrációt. Azt sem tudhatjuk a legtöbb eszköznél, hogy valóban működőképes e, mivel az adatvisszajelzést nem támogatja a legtöbb eszköz. Kérdéses, hogy a sípolásra képes e reagálni védendő egyén. Előfordulhat, hogy már magatehetetlenné válik, mire a jelzést megkapja. Van megoldás a biztonságunk növelésére és az információéhségünk csökkentésére, - ráadásul kényelmesen - ha kihasználjuk az IT rendszerek gyors döntéshozási képességét és felvértezzük azokat a megfelelő döntési algoritmussal.

A projekttel a célunk, egy olyan berendezés építése mely folyamatosan felügyeli a fűtésrendszer működését (a légtérben lévő CO-gáz koncentráció mérésével), veszély esetén értesíti a felhasználót, illetve a közvetlen veszély elhárítását is megkezdi.

Olyan mérő és vészhelyzeti riasztó fejlesztése a cél, amely:

- Mért értéket (gáz koncentrációt, ppm) megjeleníti egy dedikált kijelzőn,
- Az adatokat elérhetővé teszi a hálózaton valós időben (webes felületen, pc-ről, mobil eszközökről),
- Statisztikát készít a korábbi mért értékekből, így láthatjuk a fűtéssel összefüggésbe hozható gáz koncentrációváltozásokat, következtethetünk a fűtési rendszerünk állapotára,
- A szénmonoxid koncentráció veszélyes szintje esetén leállítja a kazánt, illetve megkezdi a helyiség szellőztetését,

- Beépített Li-ion akkumulátora áramkimaradás esetén is biztosítja a folyamatos tápellátást,
- **Fő funkció:** beállított szénmonoxid szintek (figyelmeztetés: 300 ppm, vészhelyzet: 1000 ppm) elérése esetén figyelmeztető fénnel és erős hangjelzéssel jelez és automatikusan segítséget is hív a beépített GSM modulon keresztül előre beállított telefonszámokra küldött SMS-el. A vészhelyzet elhárítása érdekében a kazánt leállítja (áramellátás megszakításával), ezzel egyidejűleg a helyiség szellőztetését (ventilátor működtetésével) megkezdi.

## 2. Probléma megoldásának menete

A bevezetésben felvázolt probléma legegyszerűbben így demonstrálható:

- Normál gázkoncentráció esetén egy informatív, adatgyűjtő központként működik az eszköz.
- Vészhelyzetben működésbe lép a beépített GSM modul és SMS-ben segítségkérést küld a beállított számokra. Fontos előre egyeztetni az értesítettekkel, hogy az üzenet megérkezése esetén milyen teendőket szükséges megtenni. Például telefonos hívást kezdeményezni, a helyiséget azonnal elhagyni, katasztrófavédelmet értesíteni. Megfelelő törvényi szabályozással/infrastruktúra kialakítása esetén erre maga az eszköz is képes.

Megvalósításhoz szükséges hardver eszközök (lásd: Ábrák fejezet):

- Arduino Mega (1. ábra, bal) – 54 db digitális ki/bemenet, 16 analóg bemenet, 16 Mhz-es processzor, 128 kbyte flash, 8 kbyte SRAM) – Ez a „mikro vezérlő” hajtja végre a létrehozott algoritmus alapján a mintavételt, kiértékelést, a kommunikációt és a beavatkozókat is ez működteti,
- W5100 Ethernet shield – a WEB-es kezelőfelület szervere (1. ábra, középen),
- LCD kijelző– 16\*2 karakter, I2C csatlakozási felülettel Arduino-hoz (1.ábra, jobb),
- MQ-7 Elektrokémiai szénmonoxid szenzor (2.ábra, bal),
- GSM modul, SIM800L – GPRS adatkommunikációhoz (2.ábra, jobb),
- Piezo hangszóró – figyelmeztető jelzéshez,
- Li-ion akkumulátor és töltésvezérlő áramköre,
- Hálózati adapter (12V, 1,5A).

### 3. Szoftveres és hardveres feladatok, nehézségek

A projekthez szükséges C++ nyelvhez hasonló Arduino fejlesztői környezethez további függvénykönyvtárakat kell hozzárendelni: MQ7.h, SPI.h; Ethernet.h; Wire.h; LiquidCrystal\_I2C.h; SD.h. A WEB alapú irányítófelület kialakításához a HTML/CSS/PHP leíró és szkript nyelveket használjuk fel.

#### Nehézségek

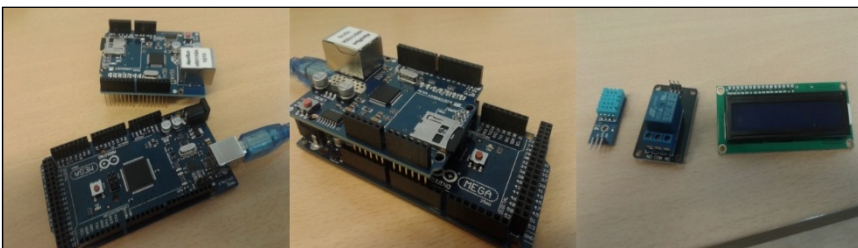
Legnagyobb nehézséget a modulok összeépítése, a függvény könyvtárak megtalálása és célszerű használata valamint az ergonomikus kezelőfelület (nyomógombos kezelés, netes felület) megalkotása okozta.

További nehézséget okozott a szabatos fizikai fogalmak alkalmazása. Az Arduino-hoz kapcsolt szenzor, az LCD-kijelző és relé modul bonyolult vezetékezési és programozási feladatot rótt ránk, mivel mindegyik függvénykönyvtárát meg kellett ismerni. A WEB-es irányítófelület kialakítása is egy újabb programozási nyelv elsajátítását igényelte.

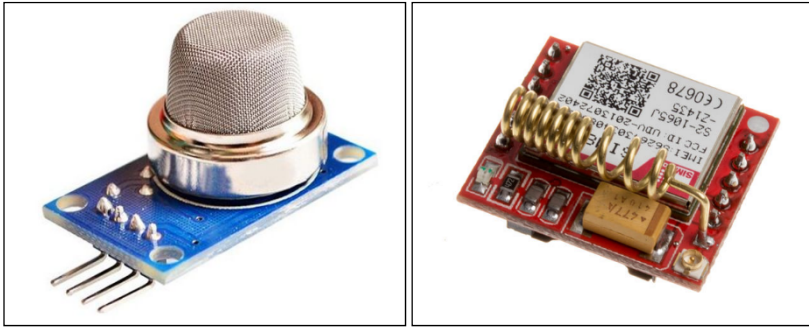
#### Megvalósítás

A hardver és szoftverkövetelmények számba vétele után, a bemeneti információk rendszerezése és megjelenítésének algoritmizálása következett. A GSM modul megismerése után elkészült a döntési algoritmus, amely a segítségkérést kezeli magas koncentráció esetén. Az Arduino fejlesztőkörnyezetében le kellett kódolni az algoritmust. Ezek után az LCD paneles vezérlés megvalósítása következett, aminek analógiájára egy WEB-es - ergonomikusabb - felület is elkészült, mely a távolról - online - történő irányítást és információkinyerést is lehetővé teszi. Miután a szoftver és hardverszerkezet kialakult, már csak egy tesztelés volt hátra.

### 4. Ábrák



1. ábra. Arduino Mega 2560, W5100 Ethernet shield, kijelző és relé modul



2.ábra. MQ7 gázérzékelő szenzor, SIM800L GSM modul

## 5. Elért eredmények

A megvalósítás során sikerült egy megalapozott döntést hozó készüléket megalkotni. A berendezés leglényegesebb előnye, hogy használatával az életveszély elkerülésének esélye megnőtt. A bizonytalanság csökkent, mivel nem egy ellenőrizhetetlen, visszajelzés nélküli „dobozka” van elrejtve a szekrény tetejére 2 AA akkuval, hanem egy központi helyen lévő hasznos állomás, amelynek bármely meghibásodása azonnal figyelmet von magára. Továbbá felhasználója a webes felületen keresztül képet kap fűtési rendszere helyes működéséről és a várható meghibásodásról (határértéket még el nem érő, de folyamatosan növekvő szénmonoxid szint) is.

A szakember általi hitelesítése igazán egyszerű, mert a valóságban megmért adatokat lehet összehasonlítani a referenciával. Álláspontunk szerint egy a valós életben is igazán hasznos készüléket sikerült megépítenünk.