



Kiss Zoltán - Export Igazgató - Head of R&D

## **E--Innováció 1. - „We care about the Environment” – az okos levegőminőség figyelő állomás**

**A** Magyar Elektronika hasábjain egy új cikksorozatot indítunk az Endrich Bauelemente Vetriebs GmbH legújabb innovációiról, melyekkel a hazai és nemzetközi kiállításokon és konferenciákon találkozhatnak az érdeklődő szakemberek az év folyamán. Három kiemelt területtel foglalkozunk, a hagyományos eszközök „okosításával”, ahol szolgunk a „We Make Your Device Smart”, a környezetvédelmi fejlesztésekkel, melyet a „We care about the Environment” szolgennel népszerűsítünk és a divatos egylapos számítógépek, mint az Arduino Leonardo és a Raspberry Pi család IoT végponttá alakításához kínált pajszokkal, ahol a „We make your SBC IoT Ready” jelmondatot használjuk. Jelen írásunkban az IoT környezetvédelmi területen történő felhasználásával foglalkozunk és bemutatjuk a cityBox levegőminőség ellenőrző állomást.

### **A cityBox születése**

A Föld felszínének szennyezettsége, vagyis a levegőben, a vizekben és a talajban előforduló veszélyes anyagok koncentrációja az elmúlt két évszázadban kritikus mértéket ért el, és ez az oka az egyre fokozódó globális felmelegedésnek, amelynek katasztrofális hatásai vannak az emberiségre. Gleccsereink olvadnak, csökken az északi és déli pólus földsapkája, ami a szigetek és a tengerközeli területek elárasztását kockáztatja, veszélyeztetve az életkörülményeket. Ennek eredményeként városaink és településeink levegője egyre szennyezettebbé válik, túl magas a CO2 koncentráció, és egész erdőterületek kiszáradnak és válnak az emberek számára lakhatatlan sztyeppévé. A lakosság e veszélyektől való megóvása érdekében szükséges a levegő, a víz és a talaj minőségének folyamatos ellenőrzése, az ellenintézkedések időben való megtétele érdekében.

A korábbi évszázadokban az aktív vulkánok füstje és pora hatalmas felhőkben sötétítette el az egész földet, és több évnyi termés kieséshez vezetett. Ma civilizációnk, a Föld népességének növekedése, az iparosodás, a túlzott

kitermelés, az őserdők kivágása, a forgalom és még sok más az, ami drámaian növeli a veszélyt.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint a levegőszennyezés jelenti a legnagyobb környezet-egészségügyi kockázatot az Európai Unióban (EU). Évente körülbelül 400 000 korai halálesetet és több 100 milliárd euró egészségügyi extra költséget okoz az EU-ban.

A városi területeken élők különösen veszélyeztetettek. A részecskék, a nitrogén-oxid és a talajközeli ózon azok

a légszennyező anyagok, amelyek a legtöbb korai halálesetet okozzák.

A probléma felderítése csak a levegő és a talaj minőségének folyamatos ellenőrzésével lehetséges, a megfelelő védekezési intézkedések meghozatala érdekében. Ezért célunk volt egy olyan önálló és hálózatfüggetlen tápellátású, a hét minden napján 24 órában működni képes mérő- és kommunikációs állomás kifejlesztése, amely számos fedélzeti érzékelőinek és külső, tetszőlegesen bővíthető vezeték nélküli szenzorhálózattal rugalmasan együttműködve a legkülönbözőbb



1| Az E-IoT ökoszisztéma környezetvédelmi felhasználású eszköze a cityBox

alkalmazásokra, helyszínekre tud környezeti paraméter monitorozási megoldást nyújtani. Sokoldalúsága lehetővé teszi többek között a levegő minőségének figyelését, akár a talajvízszintnek és a talajnedvességnek a hatékony monitorozását a katasztrófákra való korai figyelmeztetés érdekében. A sokoldalú érzékelők lehetővé teszik a kémiai és fizikai paraméterek nagy pontosságú meghatározását, az alkalmazott alacsony fogyasztású és havidíj mentes mobil kommunikációs technológiák pedig gondoskodnak az adatok felhő alapú adatbázisba juttatásáról. A cityBox megújuló energiát használ, napeleme megfelelő fényviszonyok mellett gondoskodik a tápellátásról, míg éjszaka a napközben feltöltött lítium akkumulátorokról biztosított a folyamatos működés. Ezek a tulajdonságok teszik a cityBox-ot sokoldalúvá környezetvédelmi alkalmazásban. A cityBox rugalmas tápellátási módjai napelem nélkül, 9-36V egyenáramú feszültségforrásról beltéren is lehetővé teszik a megszakításmentes működést, a tápellátás megszűnésekor (pl. csarnok éjszakai áramtalanítása) a szünetmentes tápellátást az akkumulátorok biztosítják.

A legmodernebb elektronika segítségével, a fentebb említett célok gyorsan és hatékonyan elérhetők. A készülék relatív kicsi, független az elektromos és a vezetékes

kommunikációs hálózatoktól, így elhelyezkedése néhány perc alatt megváltoztatható. A nagy teljesítményű napelem a korszerű újratölthető akkumulátorállomással kombinálva biztosítja a folyamatos energiaellátást, így az eszköz energia-önellátó. A vezetékezés tehát felesleges. A szükséges érzékelők vagy magában a készülékben helyezkednek el, vagy annak néhány méteres környezetében helyezhetők el, és a mért adatok vezeték nélkül továbbíthatók a cityBoxra. A mérések másodpercenként, percenként vagy óránként rögzíthetők - a nap 24 órájában - és továbbíthatók a megfelelő felhőszolgáltatásba adatelemzés céljából a modern, megbízható és olcsó Narrow Band / LTE-M kommunikáción keresztül vagy tartalékként a 2G GSM hálózat segítségével.

## **A cityBOX működését néhány kulcsmondattal leírhatjuk:**

- Érzékeli a levegő minőségét és annak legfontosabb kémiai és fizikai paramétereit.
- Érzékeli saját működési paramétereit, így képes jelenteni a várható szolgáltatáskiesést, segít a prediktív karbantartásban és támogatja saját távfelügyeletét, beleértve magát a GNSS helymeghatározást is.
- Újra felhasználható zöld energiával, napelemekkel és hosszú élettartamú lítium akkumulátor állomással működik.

- Szenzorainak adatait keskenysávú mobil kommunikációval juttatja a kapcsolódó felhőadatbázisba (Endrich Cloud).

- Átjáróként működik az opcionális külső 868 MHz-es MESH vezeték nélküli intelligens szenzorhálózat számára, amely olyan feladatok ellátására alkalmas, amit a cityBox szenzorai önállóan nem képesek támogatni. Ilyenek lehetnek a környezetében lévő talajnedvesség vagy talajvízszintmérő állomások, folyadékszintmérők vagy egyéb vezetékmentes okosszenzorok, melyeket a korszerű neo.mesh technológia felhasználásával nagy kiterjedésű, akár négyzetkilométeres nagyságrendű terület lefedésére alkalmazhatunk. Ezek az okosérzékelők nem csak a saját adataikat továbbítják a MESH hálózaton keresztül,

hanem a velük közvetlen kapcsolatban álló szomszédos szenzorokét is. A cityBox szervesen integrálódik ebbe a lokális MESH hálózatba, összegyűjti az önálló vezeték nélküli szenzorok adatait, és átjáróként továbbítja azokat az NB/CAT/M/2G hálózaton keresztül az E-Cloud felhőszolgáltatóhoz.

## A cityBox fedélzeti szenzorai

A cityBox készülékbe integrált szenzorok két fő érzékelési területre oszlanak, egyrészt a környező levegő kémiai és fizikai tulajdonságainak monitorozására szolgálnak, másfelől pedig a készülék működési paramétereit kísérik figyelemmel. Ez utóbbiak adatbázisba küldése azért fontos, mert a készülék évekig teljesen önállóan, felügyelet nélkül hivatott működni és az

### A cityBox, mint 868 MHz MESH-gateway modul



2] A cityBox szervesen integrálódik az E-IoT Neo.Mesh hálózatba és GSM/NB-IoT gateway szerepet kap

időszakos karbantartás, tisztítás esedékességét maga a cityBox jelzi például az akkumulátorok kapacitásának csökkenését, szokatlan zajt, rezgést vagy egyéb normálistól eltérő viselkedést érzékelve.

A legfontosabb levegőminőség méréseket végző szenzorok a szállópor koncentrációját mérő PM szenzor, a széndioxid koncentrációt érzékelő egység és a levegő minőség-index (AQI) meghatározásához elengedhetetlen gáz szenzor az NO<sub>2</sub> és ózonkoncentrációt elemző egység.

A működési paraméterek érzékelésére szánt funkciókat két csoportba soroljuk. Az első csoportba a működést esetlegesen befolyásoló környezeti

hatások figyelése tartozik, mint például az extrém kis vagy nagy környezeti hőmérséklet, a páratartalom, az esetlegesen fellépő erős hanghatások érzékelése, mely esetleges tápegység meghibásodásra utalhatnak, de fontos fizikai paraméter a rezgés amplitúdójának figyelése is, ami pl. lámpaoszlopra szerelt eszköz erős szélterheltségnek való kitettségére utalhat.

Az érzékelők másik csoportja elsősorban a tápellátást biztosító áramkör elektronikus paramétereit figyeli, kültéri használatnál a napelem, beltéri használatnál a 9-36VDC tápegység kifogástalan működését, az akkumulátorcellák töltését és azok kislését monitorozza.

### A cityBox által érzékelt környezeti paraméterek

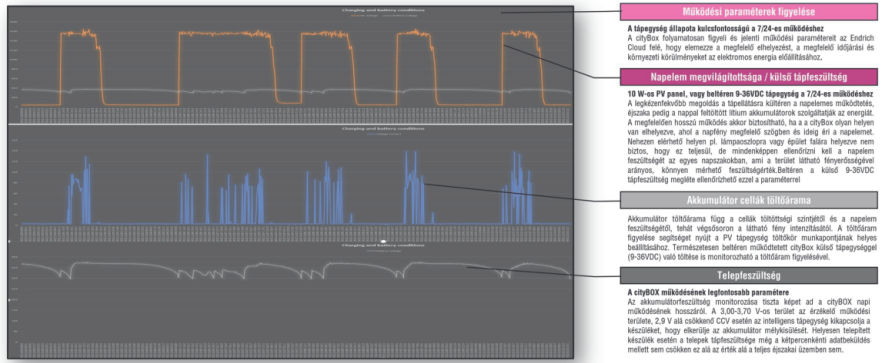
A cityBox beépített érzékelői elsősorban gázérzékelést (COx, NOx, ózón) és a levegőben lévő különböző méretű részecskéket (korom, por, füst, pollen) koncentrációjának mérését teszik lehetővé, emellett alkalmasak légnyomás, hőmérséklet, fény valamint a zajviszonyok, és a vibráció érzékelésére is.



3| A cityBox környezeti paramétereit érzékelő fedélzeti szenzorainak áttekintése

## A cityBox által érzékelt működési paraméterek

Az ebben a körben tárgyalt szenzorok két csoportra oszthatók, egyrészt a működést befolyásoló külső környezeti hatások, mint a túlmelegedés, ismerten eredetű zaj, nagy amplitúdójú rezgés érzékelése fontos, másodsorban pedig a tépellátással kapcsolatos működési paraméterek figyelemmel kísérése a feladat. Illyenek a telepfeszültség, a töltőáram nagyságának és a napellen feszültségének folyamatos monitorozása.



### 4) A cityBox működési paramétereit érzékelő fedélzeti szenzorainak áttekintése

A cityBox érzékelői által gyűjtött adatok továbbításáról az alkalmazott speciális mobilhálózati megoldás gondoskodik.

Az eszköz egy olyan háromsávú GSM modemmel van felszerelve, ami mind a kis fogyasztású nagy hatótávolságú (LPWA – low power wide area) hálózati szabványokat (NB-IoT, LTE-M), mind pedig ezek hiányában a 2G hálózatot használja.

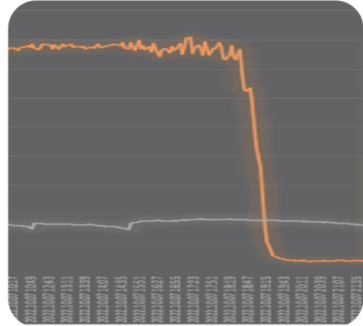
Előnye, hogy nincs szükség külön SIM kártyára az NB/CAT-M/2G működéshez és havi előfizetésre sem, mert egy előre megvásárolt 10EUR/10ÉV/100MB adatsomaggal érkező egység évekig ellátja feladatát a relatív kis adatsomagok miatt.

A beküldött adatok UDP vagy MQTT protokollal támogatással az Endrich saját felhőszolgáltatásába érkeznek, ahonnan a kiértékelés és az adatmegjelenítés megoldható.

A rendszer kommunikációs csatornáiról és a hálózati működés részleteiről a cikksorozat következő részében írunk részletesen.

Engedjék meg a tisztelt olvasók, hogy zárszóként megmutassam, hogy miként látja egy műszaki érdeklődésű ember magánemberként és mérnökként a naplementét :

Naplemente „emberi” és „mérnöki” szemmel ☺



5| Ahogyan a szerző és ahogyan a cityBox „látja” a naplementét ...

