

HardTFM - Egy modern Total Fluid Management rendszer az Ipar 4.0-hoz

Team HardTFM

Paróczai Olivér

Felkészítő: Gajda Judit, Tusjak Brigitta

*Békéscsabai SZC Nemes Tihamér Technikum és Kollégium, 5600 Békéscsaba,
Kazinczy u. 7.*

1. Bevezetés

A TFM, azaz Total Fluid Management, egy módszer, amely az iparban használt kenőanyagok kezelésének optimalizálására használandó, ezáltal javítva a gépek teljesítményét, miközben csökkenti az operációs költségeket.

A TFM módszeren belül sok folyamat található:

- A fémmegmunkáló gépekben található emulzió megfelelő koncentrációjának fenntartása időnkénti mérések és ütemezett utántöltések, cserék segítségével
- Az egyéb kenőanyagok szinten tartása, ellenőrzése, időszakos cseréje
- Vállalattól függően a kenőanyag-kezelési folyamat részleges vagy teljes automatizálása, és a nem automatizált folyamatok automatikus leosztása a megfelelő dolgozókra

Piackutatást végeztem az európai iparban használt TFM rendszerek terén, és jelenleg a TFM rendszerek jelentős része a 2000-es évek elején készült. Ezért általában nehezen átlátható felületekkel rendelkeznek. Sok rendszernél pedig teljesen logikátlanul van kialakítva a felhasználói UX, köszönhetően az időnkénti funkciófrissítéseknek, amikkel a régi, legacy rendszereket próbálták modernizálni.

Az Ipar 4.0 megjelenésével egyre nagyobb lett a szükség az eddig használt TFM rendszerek újragondolásra. A meglévő rendszerek nem voltak képesek real-time analitikai készülékekkel való integrációra, és az adataik megfelelő reprezentálására, ami szükséges az új ipari forradalomnál.

A HardTFM egy megoldás ezekre a problémákra, egy központi rendszer, ami szinte az összes iparban fellelhető hálózatképes eszköztípus felületéről elérhető a többretegű kompatibilitási rendszerének köszönhetően, és sok testreszabási és módosítási lehetőséget nyújt a vállalatok számára, hogy a felületet valóban a sajátjukká tehessék.

Megmaradnak a manuális adatbeviteli lehetőségek is, csak egy jóval felhasználócentrikusabb módon, mint a jelenlegi rendszereknél. Így a vállalatoknak szabad döntése, hogy integrálva szeretnék használni a meglévő IoT rendszerükbe hibrid módon, vagy a megszokott módszerrel szeretnék ezeket a folyamatokat manuálisan végezni.

2. Probléma megoldásának menete

2.1. A fejlesztés kezdete

Elkezdtem felkutatni a jelenlegi rendszereket és azok hátrányait vállalati látogatások révén, és elkezdtem megtervezni az új rendszer felépítését. Minden vállalati beszélgetés egy lépéssel közelebb vitt a végeredményhez. Miután megtudtam hogy milyen igényeknek kell eleget tennem az új TFM rendszerrel, elkezdtem a fejlesztési folyamatot, amit az AdminBSB keretrendszerben végeztem. A keretrendszert a vele való eddigi jó tapasztalataim miatt választottam.

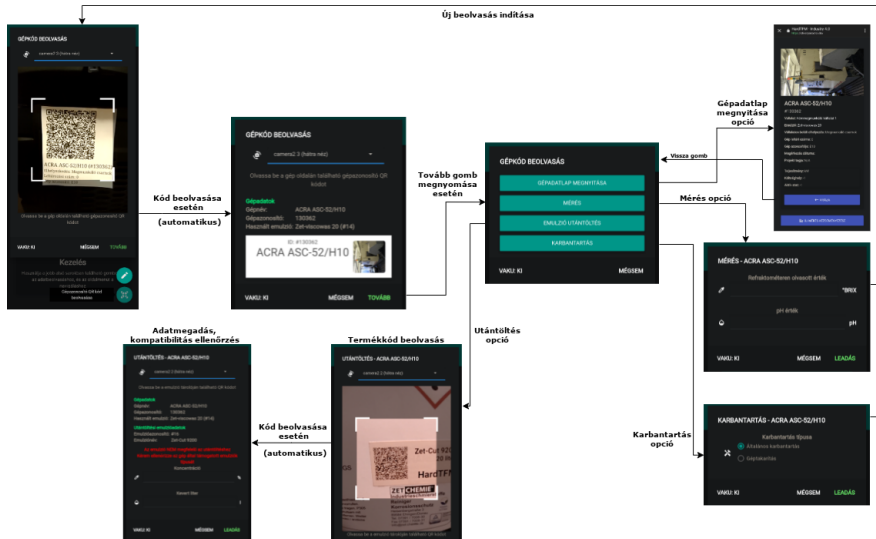
A rendszer PHP, MySQL, JavaScript használatával lett kifejlesztve, a megbízhatóságuk és az hosszú távú támogatásuk miatt. A kliensoldali felülethez egyéni HTML és CSS kódok lettek készítve, és ez a felület progresszív webalkalmazás (PWA) módon is képes futni a kliens eszközén.

A cél a folyamatok egyszerűsítése és felgyorsítása volt, ezért a gépbeolvasási folyamat a gépek oldalára helyezett QR kódok segítségével történik. A dolgozó a főoldalon indíthat egy olvasási folyamatot, és ahogy a QR kód beolvasásra kerül megjelennek a lehetséges opciók, mint például az gépadatlap megnyitása, kenőanyag utántöltés és a karbantartás. Ez a folyamat az 1. ábrán látható.

Ahogy az első prototípus elkészült, felvettem a kapcsolatot néhány helyi vállalkozással azzal kapcsolatban, hogy tudnák-e tesztelni és véleményezni a rendszert.

Az első tesztelési fázis jó eredményekkel zárult, a dolgozók jobban szerették használni a rendszert az előző rendszerekhez képest, és drasztikusan csökkent a felhasználói hibák száma, amivel a dolgozók időt spóroltak meg. A kenőanyag-fogyasztás is csökkent a megfelelő koncentráció fenntartása révén. A dolgozók pozitívan fogadták az új felületet és annak felépítését, segítség nélkül voltak képesek használni az összes funkcióját.

HardTFM Felhasználói Munkafolyamat - Mobileszköz



17. ábra: HardTFM Felhasználói Munkafolyamat

2.2. A vállalatok visszajelzése alapján történő fejlesztések, funkcióbővítések

Az első tesztfázison belüli vállalatok közül többen is visszajelezték, hogy jó volna egy raktárkezelési modul is a rendszerben, mivel a többi TFM szoftverből ez hiányzik és nagyban megkönnyítené a dolgozók munkáját. Ezek alapján létrehoztam egy modern raktárkezelési felületet a rendszerhez, amin belül egyszerűen lehet hozzáadni új termékeket az rajtuk található QR kódok és/vagy vonalkódok alapján. A rendszer könnyen bővíthetőre lett kifejlesztve, így bármely gyártó termékeivel képes működni miután azok azonosítói hozzá lettek adva a rendszerhez. Miután a termék hozzá lett adva a vállalat raktárkészletéhez és a dolgozó el szeretné kezdeni használni, egyszerűen „megbonthatja” a terméket a raktárkezelési menün belülről, ami után minden utántöltés automatikusan levonásra kerül a megbontott termékből. Ezáltal egyszerűen követhető a vállalat jelenlegi raktárkészlete.

Elkezdődött az automatizálási modul fejlesztése is, amivel különböző PLC-eket, mikrovezérlőket és egyéb IoT eszközöket lehet a rendszerbe integrálni, automatikus döntéshozatalhoz és adatbevitelhez. Az első hardveres prototípus egy Raspberry Pi alapú egység lett ami képes volt valós időben figyelni az emulzió koncentrációját egy in-line Brix szenzor segítségével, és az emulziótartályra épített két szintérzékelővel az emulzió minimum és

maximum szintjét. Ezek segítségével egy proporcionális keverőhöz kötve automatizálható a teljes utántöltési folyamat.

2.3. A jelen

Jelenleg a szoftver folyamatos fejlesztés alatt áll, és a vállalatok visszajelzése alapján állandóan új funkciók kerülnek hozzáadásra.

3. Elért eredmények

A szoftver első tesztfázisú prototípusa 1. helyezett lett a Békés Megyei Műszaki Haladásért Alapítvány „Innovációs díj 2022” versenyén, és bejutott a Magyar Innovációs Szövetség „32. Országos Tudományos És Innovációs Olimpia” versenyen a 2. fordulóba, de ezek óta a szoftver drasztikus változásokon esett át. Ezen versenyek idejében még csak az alap mérési funkció volt működőképes, míg azóta számos funkcióval bővült a szoftver.

A versenyeken kívül a helyi vállalatok körében nagyrészt a napi munkafolyamatok részévé vált a szoftver, segítve a dolgozókat a feladatok elvégzésében egyszerűen és megbízhatóan.

4. Végző és belépési adatok

A belépési adatok a következők:

Vállalati adminisztrátor fiók, felhasználónév: szte_cadmin , jelszó: 82sgNoVZc

Felhasználói fiók, felhasználónév: szte_user, jelszó: m2Ws22PTX

Hozzáférés: <https://oliverparoccai.dev/tfm>

Ha bármi egyéb információra lenne szükség, nyugodtan lépjenek velem kapcsolatba a verseny@oliverparoccai.dev e-mail címen.

Nagyon köszönöm a figyelmüket!