

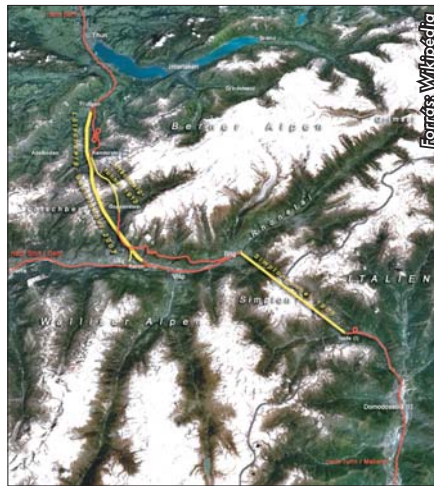
# A svájci Lötschberg vasúti bázisalagút automatizálása

Opitzer Gábor – SB Controls Kft.

Egy cég automatizálási eszközválasztékának és problémamegoldási képességének megismertetésére jó módszert kínál egy-egy reprezentatív alkalmazás bemutatása. A Saia-Burgess megoldásairól már több ilyen ismertetés jelent meg a Magyar Elektronikában. Ezúttal egy, már több éve működő, bevált alkalmazásról, a svájci Lötschberg-alagút automatizálásáról számolunk be a szerző személyes tapasztalatai alapján.

Aki akár csak kevéssé is ismeri Svájc domborzatát, tudhatja, hogy a mindenki számára kellemes téli-nyári sportolási-üdülési lehetőségeket kínáló Alpok csodálatos hegyei közlekedési, szállítmányozási szempontból nem a legkényelmesebb helyszínek. Az akár 4000 m-nél is magasabb csúcsok közötti völgyek jellemzően kelet-nyugati irányban húzódnak, amelyek gépkocsival általában csak hágókon keresztül járhatók. Ezek az átjárók viszont a maguk 2000 m-t is meghaladó magasságukkal csak nyáron biztosítanak közlekedési lehetőséget. Az egyetlen közlekedési rendszer, amely egész évben megbízhatóan használható szolgáltatást nyújt, a vasút – az is elsősorban azért, mert sok helyen alagutakban vezetik át a hegyek alatt.

A vasút és az alagutak régóta részei a svájci közlekedési infrastruktúrának. Azonban a régebben ismert alagútépítési technológiákkal legfeljebb 10...15 km hosszúságú alagutak fúrására volt lehetőség. A domborzatot tanulmányozva azt is megállapíthatjuk, hogy a hegyeket ekkora távolságon átfúrni csak 1000...1500 m tengerszint feletti magasság felett lehet (mert lejjebb szélesebb a hegyek talpazata). Ezért tehát ezeknek a vasúti alagutaknak az igénybevételéhez a vonatszerelvényeket „fel kell emelni” ebbe a magasságba, hogy a túlsó oldalon leereszkedve folytathassák útjukat. Ez a megoldás azonban az emelkedőn való lassú felkapaszkodás miatt jelentősen csökkenti az átlagsebességet, növeli az átlagos menetidőt, és végül, de nem utolsósorban nem kedvez a jelenkor energiatakarékossági szemléletmódjának sem.



1. ábra A Lötschberg-bázisalagút felépítése után kialakult vasúti vonalvezetés



2. ábra Az alagúthoz vezető vágányszakaszcso alapozási munkálatai

Ezért határozta el a Svájci Államszövetség, hogy a völgytalp magasságában fúrt, ún. bázisalagutak építésével teszi lehetővé a gyorsvasúti közlekedést, és egyben csökkenti a vasúti vontatás szintkülönbségek leküzdésére fordítandó energiaigényét. Természetesen ezt a döntést segítette az Európai Unióval történt megállapodásuk is, miszerint az észak-déli vasúti tranzitforgalmat az EU is igyekszik ezeken a létesítményeken keresztül lebonyolítani.

Az elhatározás nyomán 1999-ben indult el az első bázisalagút (Lötschberg) építése, amit 8 évre rá üzembe is helyeztek. Ezzel kialakult (a Simplon-alagúttal együtt) az első észak-déli gyorsvasúti átjáró az Alpok hegyei alatt. Az 1. ábrán az így kialakult közlekedési útvonalat „műhold-távlatból” láthatjuk, amelynek néhány műszaki és gazdasági adatát táblázatunk szemlélteti. Az adatok valóban kontinentális jelentőségű közlekedési beruházásnak mutatják a Lötschberg-alagutat, amelynek építési nehézségeiből csak keveset ad vissza a 2. ábra.

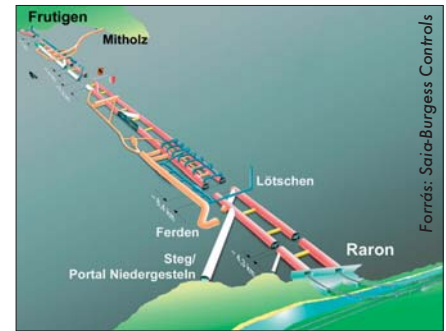
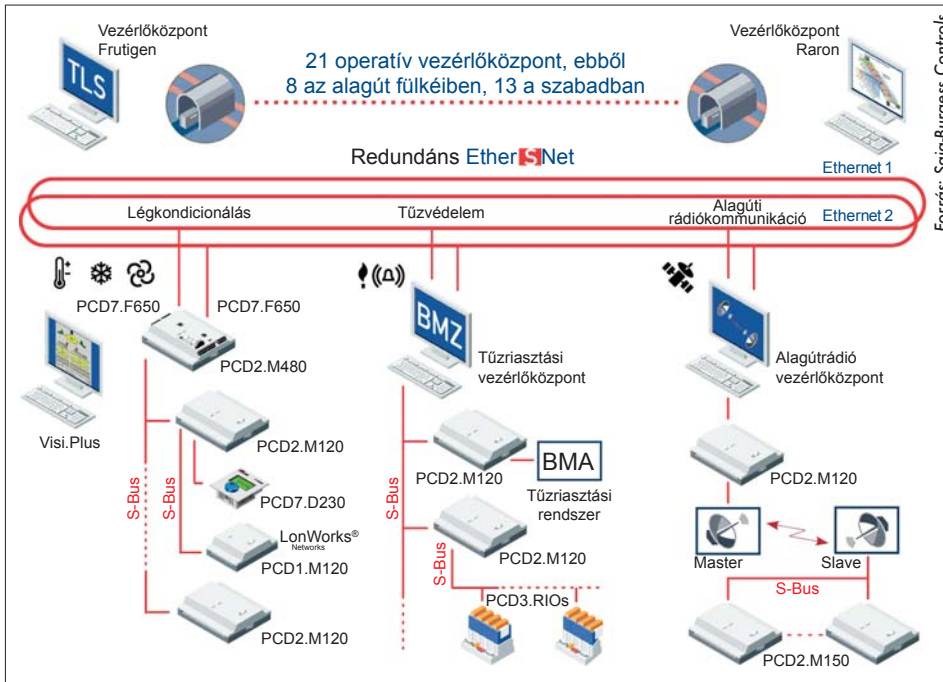
## Milyen funkciókat végeznek a beépített Saia-Burgess gyártmányú PLC-berendezések?

- **Különbéféle villamos berendezések klimatizálási funkciói.** Ezekre azért van szükség, mert az alagútban a hőmérséklet több mint 35 °C, és a relatív páratartalom meghaladja a 75%-ot. Az ennyire

szélsőséges, „trópusi” klímaviszonyok között működő villamos és elektronikus készülékek megbízható működtetéséhez klimatizált működési környezetre van szükség, ezt kellett megvalósítani a Lötschberg-létesítménykomplexum működéséhez

### Főbb műszaki és gazdasági paraméterek

Az alagút névleges hossza [m]	34 610
A fúrt műtárgyak (a két főalagút, a mentő átjárók és megkerülő járatok) teljes hossza [m]	88 100
Az automatizálási funkciókat megvalósító PLC- és Remote I/O (RIO) -eszközök száma [db]	>2000
A beépített I/O-pontok (automatizálási érzékelők és beavatkozók) száma [db]	>30 000
Az alagút teljes költségvetése [millió CHF]	4000



4. ábra A létesítmény vázlatos szerkezeti képe

3. ábra Az alagútkomplexum automatizálási rendszerének vázlata

szükséges automatika villamos és elektronikus rendszereit tartalmazó, összesen 136 rozsdamentes acélkonténer számára.

- Az alagút biztonságos üzemelésének legfontosabb feltételei közé tartozó tűzbiztonsági alrendszer maga több, mint 200 db Saia PCD-t alkalmaz ellenőrzési és vezérlési funkcióinak megvalósítására.
- A vasúti rádiókommunikációs berendezések adatátvitel is a Saia PLC berendezések buszán keresztül, PLC-k szervezésében folyik. Ez GSM-szerű, ám a környezet speciális igényeihez adaptált vezetékmentes kommunikációs rendszer, amely lehetőséget ad a központok és a mozdony közötti hangkommunikáción kívül adatátvitelre is maximum 250 km/h sebességig.

A rendszerbe épített Saia PLC-k közötti kommunikáció redundáns Ethernet-kapcsolaton keresztül valósul meg, amely kivétel nélkül minden Saia PLC-berendezést összeköt (3. ábra). Ez egy – akár több PLC kiesésével járó – szükség-üzemállapot szélsőséges eseteiben is teljes értékű adatátvitelt tesz lehetővé az üzemképesen maradt PLC-k között.

A 4. ábrán a Frutigen és Raron városka között haladó teljes létesítmény vázlatos szerkezete látható. Az alagút hossza miatt baleset esetén rendkívül jól szervezett mentési munkát követel. Ennek legfontosabb feltételéről, a hozzáférhetőségről úgy gondoskodnak, hogy a két egyvágányú vasúti pályát tartalmazó főalagút közül egyszerre mindig csak az egyikben tartózkodhat vonat, mert ilyenkor a másik szolgál biztonsági közlekedési lehetőségként. A főalagutakat kilométerenként három mentőalagút köti össze, ezáltal még komolyabb üzemzavarok, balesetek és más biztonsági problémák esetén is teljesülnek a gyors mentés feltételei.

Végezetül álljon itt egy személyes élmény a használatból kapcsolatban. Idén tavasszal módomban állt vonattal két alkalommal is átutazni az alagúton. Készültem a „találkozásra”, és mértem az áthaladás idejét. Ez egyik esetben 14 perc 28 másodpercet, ellenkező irányban pedig 13 perc 42 másodpercet mértem. Az alagút teljes hosszát ismerve „odafelé” 143,54 km/h átlagsebességgel utaztunk, míg az ellenkező irányban egy kicsit jobban „sietett” a vonat, mert 151,57 km/h sebesség adódott. Jómagam az alagút megnyitása előtt is jártam a környéken, és akkor az utazásnak ez a szakasza (a magasan vezetett alagúton keresztül) több mint egy órát vett igénybe. És ha azt is hozzávesszük, hogy az SBB (Svájci

Szövetségi Vasút) tarifája nem változott a bázisalagút használatba vétele után sem, elmondható, hogy érdemes a Löschberg-bázisalagút felé vezető útirányt választani, mert jelentősen rövidebb a menetidő – és a vontatás energiaigényének csökkenésével ugyanazt a két pontot összekötő vasútvonal lényegesen kisebb környezetterheléssel üzemeltethető.

**SB-Controls Kft.**

2092 Budakeszi, Kagyló u. 1-3.

Tel.: +36 23 501-170

Fax: +36 23 501-180

E-mail: office@sb-controls.hu

www.sb-controls.hu, www.saia-pcd.com

## Fogyasztásmérők széles választéka






saia-burgess  
Control Systems and Components



SB-Controls Kereskedelmi és Műszaki Szolgáltató Kft.  
2092 Budakeszi, Kagyló u. 1-3.; T.: 06-23-501-170  
F.: 06-23-501-180; office@sb-controls.hu  
www.sb-controls.hu