



Dr. Rózsa László:

A BATTHYÁNY TÉRI METRÓÁLLOMÁS

A metró kelet-nyugati vonala 1972 végén megnyíló második szakaszának budai Duna-parti állomása a Batthyány tér alatt helyezkedik el. Az állomás forgalmi jelentőségét növeli, hogy a szentendrei HÉV vonalát burkolat alatt meghosszabbítják a Batthyány térig.

A HÉV végállomása és a metró felszín alatti csarnoka közös gyalogaluljáróba torkollik, ami gyors, kényelmes átszállást tesz majd lehetővé. Ez az állomás várhatóan nem tartozik majd a nagy forgalmú állomások közé. Az előzetes becslések szerint itt a Moszkva tér irányába mintegy 3000, Pest felé 48 000 utas száll fel majd a szerelvényekre naponta. Az érkező utasok számát is ennyire becsülik, így az állomás napi forgalma, az összes fel- és leszálló utasok száma 102 ezer körül lesz. A HÉV utasforgalma jelentősen kisebb, irányonként mintegy 18 ezer utas naponta. Ennek többszöröse lesz a munkaszüneti napok „zöldforgalma”.

Az állomás forgalmához a térre tervezett budai autóbusz-végállomás is hozzájárul. A barokk jellegű tér képének megóvása érdekében az utaselosztó csarnok a felszín alatt épült. A tér sarkában elhelyezkedő kis méretű fedett üvegcsarnok, amely a gyalogaluljáróba vezető kis mozgólépcső felett épült, nem zavarja a tér képét. Nem építettünk fedett lejárót a Duna-part felé eső mozgólépcső fölé, így a térről szabad kilátás nyílik a Dunára és a Parlamentre.

A mélyállomás

A Batthyány téri mélyállomás építését 1952-ben kezdték el. Az építkezés 1954-ben történt megszakításáig a fagyasztással épített szellőzőakna és a pajzskamrák készültek el. Ezeket a korábban megépített szerkezeteket az építés folytatásakor az időközben bekövetkezett fejlődés miatt szükségessé vált áttervezés során figyelembe vettük és az építés folyamán felhasználtuk. Az áttervezett állomás szerkezete öttagutas, hasonló a Kossuth Lajos téren megépített állomáshoz. Jellemző keresztmetszetét a 1. ábra mutatja be. Az állomás két szélső alagútját, amelynek külső átmérője 5,50 méter, gépesített pajzssal építették meg, öntöttvas tübbing falazattal. Az alagúttengelyek nem esnek egybe a vágánytengelyekkel. A vágánytengelyek távolsága 20,70 m. A belső négy oszlop-sor 5,10 méteres tengelytávolsággal épült. A külső alagutak tübbingjeit hálósan rakták, ami viszonylag egyszerű kibontást tett lehetővé. A kibontás közben ideiglenes dúcolást készítettek. A dúcoláshoz öntöttvas tübbingeket használtak fel. Ez viszonylag egyszerű munkamódszer alkalmazását és a visszabontott tübbingek ismételt felhasználását tette lehetővé.

A pajzshajtással egy időben készültek el a középső oszlopsorok. Az oszlopsorok építését a Kossuth Lajos téren már alkalmazott (lásd az UVATERV Műszaki Közlemények 1971/2. számában) módszerhez hasonlóan a talp- és fejtárok kihajtásával kezdték meg. A talptárok kihajtása után elhelyezték a talpgerendák zsaluzatát és vasszerelését, majd bebetonozták a talpgerendákat. A talpgerendákon helyezték el az oszloptalpakot, amelyek pontos beállítását talpcsavarokkal végezték el. A bemérés után a talpelemek sarufészeit B 400-as betonnal töltötték ki. Az oszlopok bebetonozott acélsövekből készültek. Az oszlopfelnél és -talpnál ólomlemez betét csökkenti az excentricitás lehetőségét. A fejelem kialakítása olyan, hogy a terhelést az oszlop betonmagjára adja át és az oszlopköpeny mint folyamatos kengyel dolgozik.

A kialakított mélyállomás nyers szerkezete széles oszlopos csarnok képét mutatja (2. ábra). A kifejtett földmennyisége a korábban alkalmazott állomásszerkezetekhez (pl. Blaha Lujza tér, Baross tér) képest mintegy 30%-kal kisebb volt.

A kialakított mélyállomás nyers szerkezete széles oszlopos csarnok képét mutatja (2. ábra). A kifejtett földmennyisége a korábban alkalmazott állomásszerkezetekhez (pl. Blaha Lujza tér, Baross tér) képest mintegy 30%-kal kisebb volt.

Méretezés

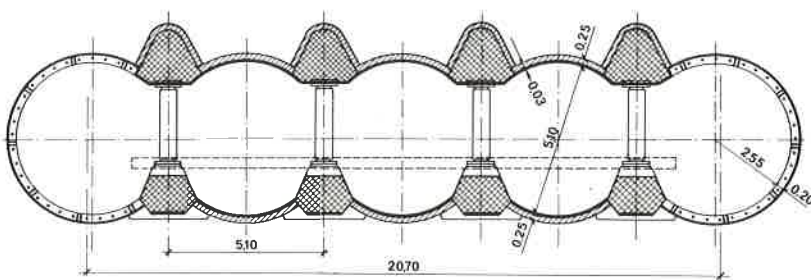
Az állomás tartórendszerére függőleges, egyenletesen megoszló q terhelés hat, amelynek értéke a geológiai nyomással egyenlő. Az állomásszerkezetre ható teher számításakor vízszintes „aktív” nyomást csak az ún. elválási szakaszon vettünk fel. Ennek nagyságát a nyugalmi nyomás értékében határoztuk meg az

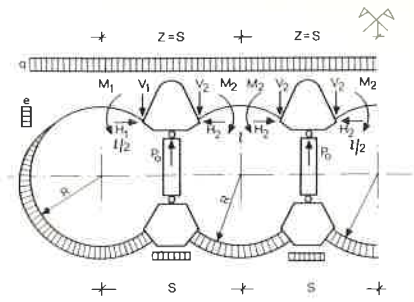
$$e = q \frac{\mu}{1 - \mu}$$

összefüggés alapján. μ a talaj Poisson-tényezője, amelynek értékét a kemény agyagban 0,4-ben határoztuk meg. A tartórendszerre ható ágyazási nyomás meghatározásánál az ágyazási tényezőt $k = 15,0 \text{ kg/cm}^3$ értékűnek vettük.

Az öttagutas keresztmetszetről a belső és külső oszlopsort terhelő sávok mérete számítási tapasztá-

1. ábra
A Batthyány téri
állomás
jellemző
keresztmetszete





3. ábra
Az ötálagutas
állomás
elméleti
tartószerkezete

lataink szerint jól egyezik, ezért feltehető, hogy az oszlopsort terhelő sávok szélessége megegyezik az egymás mellé helyezett alagutak tengelytávolságával (3. ábra).

Így a belső boltozatokról átadódó V_2 függőleges vállreakció-komponensek jó közelítéssel megegyeznek a szélső alagutakról átadódó vállreakciókkal:

$$V_1 \approx V_2.$$

Ennek értéke pedig

$$V = \frac{q_1}{2}.$$

Mint hogy a középső alagutak boltozatainak görbületi sugarait a szélső alagutak görbületi sugaraival azonosnak vettük, jó közelítéssel a vízszintes vállreakciók is egyezők:

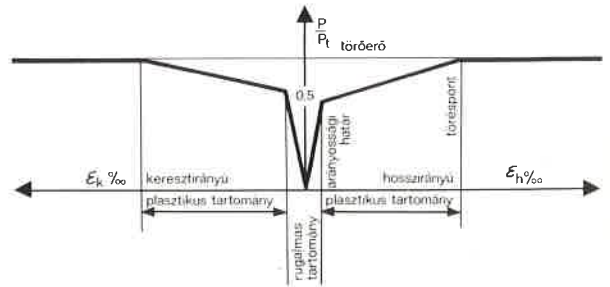
$$H_1 \approx H_2.$$

A fejerendára két oldalról ható M_1 és M_2 nyomatékok különbsége csekély, ezért az $M = M_1 - M_2$ nyomatékkülönbség elhanyagolható. Ezt az is indokolja, hogy a fejerenda felülete és a talaj közötti súrlódás kiegyensúlyozza a jelentkező nyomatékkülönbséget. Az oszlopra ható terhelés a felvett geometriai kialakítás következtében centrikus, így az ötálagutas állomás szerkezetet az oszlopok tengelyére nézve erőtanilag szimmetrikus szerkezetelemek rendszereként foghatjuk fel. Az oszlopok igénybevételei ennek figyelembevételével számíthatók. A középső boltozatokat pedig mint lapokra támaszkodó ivet vettük figyelembe.

A bebetonozott csőoszlopok méretezése gondos előzetes tanulmányokat igényelt. Ennek a kérdése az irodalomban sincs egyértelműen megoldva. Vizsgálataink szerint a bebetonozott acélcsőnek oszlopként való felhasználása gazdaságos. Az acélcső inercia-

nyomatéka más profilokkal összehasonlítva, azonos keresztmetszeti terület esetén, nagy és minden irányban állandó. A bebetonozás révén jelentékeny többlet-különbség nélkül a teherbirás lényegesen növelhető. Az alkalmazott csőoszlopok zömök ($\lambda < 25$) oszlopoknak minősülnek.

Mint említettük, a teher átadását a bebetonozott acélcsőre úgy oldottuk meg a fej- és talpsaruknál, hogy a cső közvetlen terhelést nem kap, a saruk az ólomlemez közvetítésével a betonmagra támaszkodnak. Az acélköpeny viselkedése a terhelés hatására – az oszlopfej közvetlen környezetét kivéve – az oszlop mentén állandónak vehető. Az irodalomból vett



4. ábra A csőköpeny hossz- és keresztirányú alakváltozásainak diagramja

adatok ellenőrzésére és a hiányok szükséges kiegészítésére a BME Beton- és Vasbetonlaboratóriumában kísérleteket végeztünk. Az elvégzett kísérletek alapján a bebetonozott oszlopra ható terhelés növelésével a csőköpeny hossz- és keresztirányú alakváltozásait az 4. ábrán feltüntetett diagrammal jellemezhetjük. A terhelés kezdeti szakaszában a hosszirányú megrövidülés és a keresztirányú megnyúlás egyenletesen növekszik az arányossági határig, amely a törőerő 70%-ánál jelentkezik. A rugalmas tartományban az $\epsilon_k = 0,5 \div 0,3 \epsilon_h$.

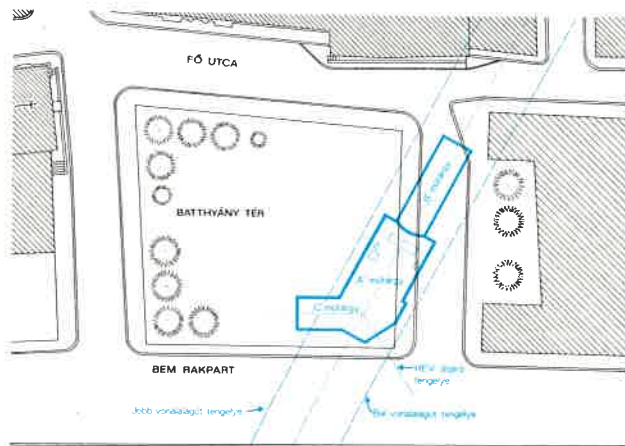
Az arányossági határon a húzásra és a nyomásra igénybe vett acélköpeny nyírásra megfolyik. A feszültség átrendeződése révén ún. plasztikus tartomány alakul ki, amelyben jelentős alakváltozások mellett az oszlop még további terhelések felvételére képes. A töréspontban a csőköpeny gyűrű irányú megfolyása jellemző, amely a teherbirás megszűnéséhez vezet.

Az oszlop méretezésénél az ún. arányossági határt tekintettük mértékadónak, és ehhez képest határoztuk meg az oszlop terhelhetőségét.

Az elvégzett kísérletek és az irodalmi adatok feldolgozása alapján Hajtó Ödön dolgozott ki javaslatot az oszlopok méretezésére „A betonnal kitöltött csőoszlopok méretezése” című doktori disszertációjában, amelyet azóta sikeresen meg is védett.



2. ábra
A nyers
állomásszerkezet
fényképe



5. ábra
A részfalak között épített
felszín alatti szerkezet alaprajza

Az oszlopok határereje:

$$P_H = \alpha_K \sigma_H (F_b + nF_V),$$

ahol

$$\alpha_K = \frac{1}{1,5 + \left(\frac{\lambda}{85}\right)^2}$$

$$n = \frac{E_V}{E_b},$$

$$\sigma_H = \frac{k \frac{r}{v}}{2} + \sigma_{VH} \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{n / \operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{r}{v}},$$

K = a beton kockaszilárdsága (kp/cm²),

r = a cső belső sugara,

v = a cső falvastagsága,

$$\operatorname{tg}^2 \alpha = 2,50 + \frac{1,90}{400} K,$$

σ_{VH} = az acél határ feszültsége.

Egy-egy oszlop 1200–1500 Mp terhelést visel.

Lejtakna és felszíni kapcsolat

A felszíni kapcsolat három csarnokból áll. Az ún. „B” műtárgyban helyezkedik el a mozgólépcső felső része. Az „A” műtárgyhoz az elosztócsarnok és a HÉV-átjáró tartozik. A „C” műtárgy a felszínre vezető kis mozgólépcső részére készült. A három részre tagolt felszín alatti csarnok részfalak között épült (5. ábra). A részfalas szerkezet 0,70–1,85 méterre nyúlt le az agyaghatár alá. A részfalak 60 cm szélesek voltak, a részvezető gerenda magassága 1,5 m volt.

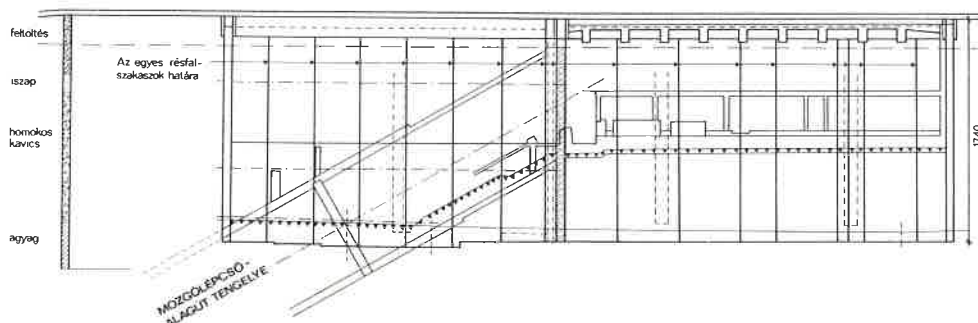
A felszíni kapcsolat helyén, a felső feltöltéses talaj alatt szürke homokos iszap, ez alatt homokos kavicsréteg helyezkedik el. Még alább szürke agyag található. Az agyaghatár mintegy 16–17 m-rel a terep szint alatt húzódik a műtárgy hosszában (6. ábra). A részfalas építésnél hazai berendezéseket alkalmaztak és a korábban már a KÉV által alkalmazott technológiával dolgoztak. Az építési munkakörülmények nem kedveztek a részfalas építésnek. Számos esetben kellett úszókövek vagy erősen cementálódott rétegek miatt a réselési-markolási munkát ideiglenesen félbeszakítani. A cementálódott rétegek kifejtésére bontóeszközöket alkalmaztak. A nehézségek megmutatták, hogy részfalépítési munkákhoz lényegesen korszerűbb fejtő-markoló felszerelést kell alkalmazni.

A részfalas szerkezet és a mélyállomás közötti lejtaknazakaszt bányász módszerrel építették meg.

Szellőzőberendezések

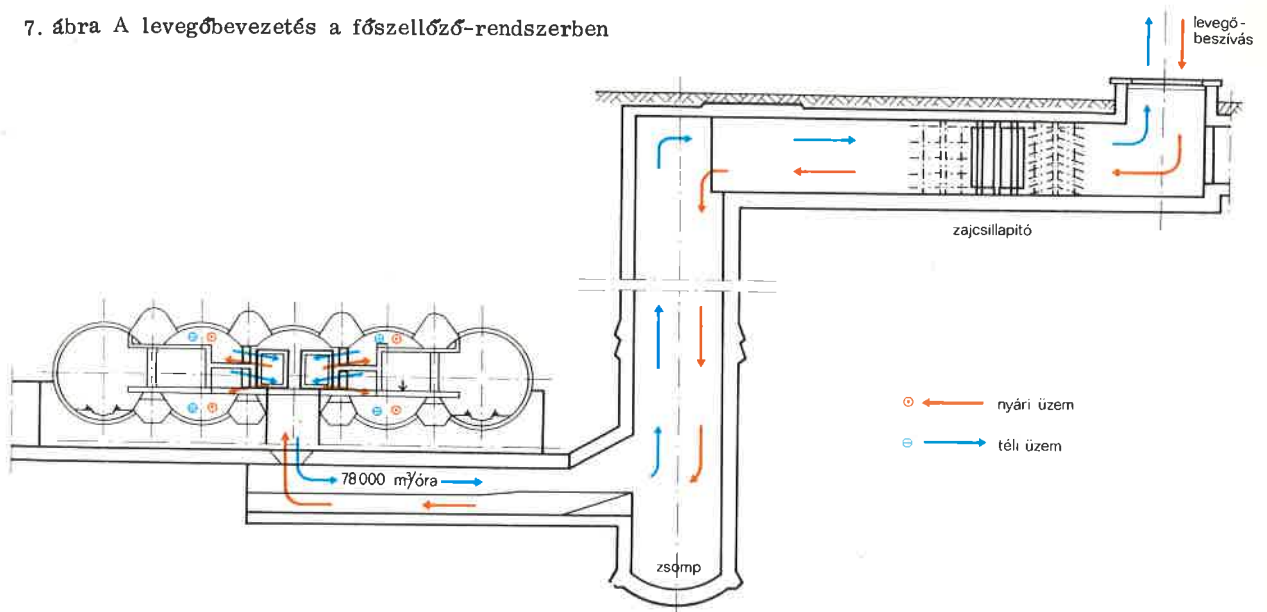
A mélyállomás és a hozzá tartozó vonalszakaszok általános szellőztetését olyan főszellőző-berendezés látja el, amely egyben a teljes vonal főszellőző-rendszerének egyik része. Tervezett hatását a többi állomáson és a vonali szellőzőaknákban telepített szellőzőgépek összehangolt egyidejű működtetése biztosítja.

A metró szellőztetésének fő feladata a keletkezett hő eltávolítása levegőcsere útján oly módon, hogy a hőemelkedés ne haladja meg az 5 °C-t. Mint közismert, a metró legfőbb hőtermelője a vonatás, de jelentős hő termelnek a különböző motorok, a világítás,



6. ábra
A részfalas szerkezet
függőleges metszete

7. ábra A levegőbevezetés a főszellőző-rendszerben



sőt maga az utazóközönség is. Négykocsis szerelvények üzemeltetésének figyelembevételével $78\,000\text{ m}^3/\text{h}$ szellőzőlevegőt kell az állomás és a vonalszakasz légterébe juttatni. A szellőztető levegőt a motorok a szabadból szívják be a szellőzőaknán keresztül (7. ábra). A levegő a mélyállomás alatt épült szellőztető folyosón keresztül érkezik a peronszinten kialakított szellőzőgépházba. A szellőzőgépházban két, egyenként $78\,000\text{ m}^3/\text{óra}$ levegő szállítására alkalmas berendezés számára biztosítottunk helyet, üzembe helyezéskor azonban csak egyet szerelünk fel. A másikat a hatkocsis üzemre való áttéréskor építik majd be.

A szellőzőgépkétfokozatú axiál ventilátor. A lapát-szögek állíthatósága, valamint a forgásirány változtathatósága lehetővé teszi az ún. téli-nyári üzemet. Nyári üzemben a friss külső levegő az állomási aknán keresztül érkezik az állomástérbe, a téli üzemben viszont a vonalon telepített aknákon keresztül beszívott, felmelegedett levegő érkezik az állomásra. Az elhasznált levegőt a szellőzőgépek az állomási aknákon keresztül fújják ki. A ventilátor a levegőt a gépházhoz kapcsolódó légeosztó kamrába nyomja, ahonnan az a peron alatti folyosókba, illetve az állmennyezet alatt kialakított szellőzőcsatornába jut.

A peron alatti és feletti teret a szellőzőgépházaktól távol eső helyeken szellőzőkürtőkkel kapcsolják össze. Az állmennyezet megfelelő kiképzése révén a szellőzőlevegőt az egész állomáson egyenletesen lehet szétosztani. A levegőelosztás szabályozása céljából az elosztókamrába zsaluszerkezeteket építettünk. Gondoskodtunk a szellőzőgépek zajcsillapításáról is (8. ábra).

A mélyállomásban kialakított üzemi helyiségek szellőzését segédüzemi szellőzőberendezések biztosítják. Ezek a jobb oldali állomáscső légteréből nyerik a levegőt és megfelelő porszűrés után, zárt légcsatornákon keresztül, a helyiségekbe fújják. Az elhasznált levegőt egy másik szellőzőgép a bal oldali állomáscső légterébe nyomja, ahonnan az a főszellőzés légtömegével együtt távozik a szabadba. A segédüzemi szellőzés légmennyiségét az egyes helyiségek rendeltetése alapján határoztuk meg.

Az elektromos terek szellőzésénél a porszennyezés csökkentése érdekében zárt ajtók esetén kismértékű túlnyomást biztosítottunk. A túlnyomás beállítását az üzembe helyezés után a légcsatornába épített zsaluszerkezettel végzik majd el. Az akkumulátorhelyiség szellőzését a többi helyiségtől független szellőzőrendszer látja el.

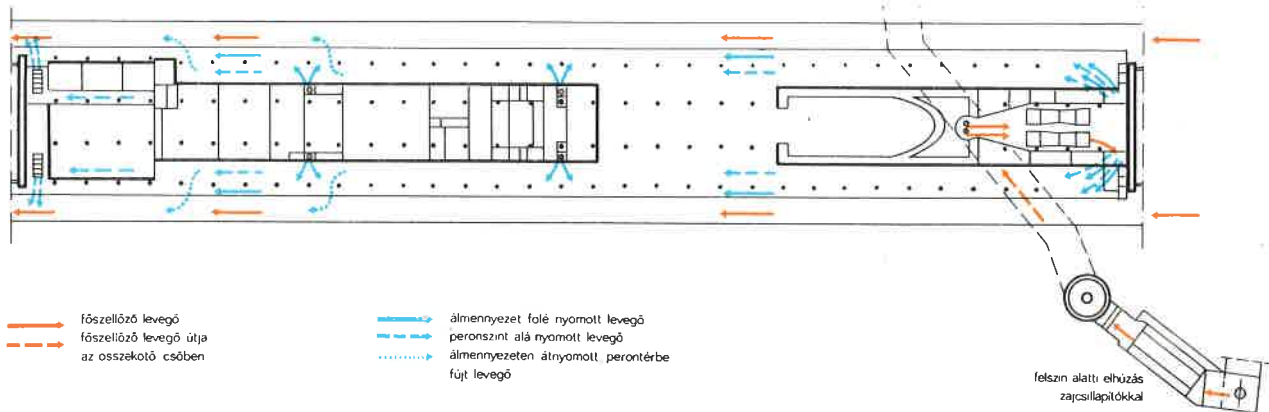
Az üzemi helyiségek fűtése

Gondoskodtunk azoknak a helyiségeknek a fűtéséről is, ahol állandóan személyzet tartózkodik, de az elektromos berendezésektől nem keletkezik hő. Itt fűtés céljára $1\text{--}2\text{ kW}$ -os termosztáttal kapcsolt elektromos fűtőkályhákat helyeznek el.

Vízellátás

A metróállomás üzemének vízellátását két független rendszerről terveztük a teljes üzembiztonság érdekében. Az állomásra telepített transzformátorok

8. ábra
A levegőelosztás
sematikus képe



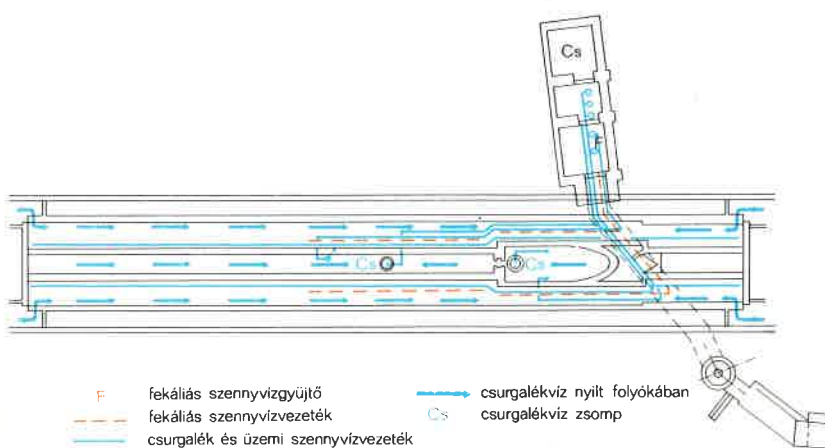
hűtővíze mindkét hálózatról működtethető. Ha kimarad a vízellátás, az automatikus nyomáskapcsoló időkiesés nélkül a tartalékhálózatra kapcsolja át a transzformátor hűtőjét. A személyzet részére az üzemi és szociális helyiségekben gondoskodtunk ivó- és mosdóvizről, az állomásban tűzcsapokat szereltünk fel.

Szennyvízelvezetés

Az állomás szennyvizei csurgalék- és üzemi vizekből tevődnek össze. Minthogy ezek szerves szennyeződéstől mentesek, összegyűjtésük általában nyitott folyókákban történik.

A Batthyány téri állomás a budai szakasz mélypontja, ezért itt fő vízáttemelő telepet kellett létesíteni (9. ábra). A fő vízáttemelő zsompjában gyűjtik össze a vonalból és az állomásból gravitációs úton érkező csurgalékvizet. Azokra a mélypontokra, ahonnan a csurgalékviz gravitációs úton nem vezethető el, vízáttemelőt terveztünk. A fő vízáttemelő telepen há-

9. ábra
A csatornázás gerinchálózata



rom – egyenként 500 l/perc teljesítményű – szivattyút szereltünk fel. A szivattyúk a közös nyomócsőre dolgoznak. A nyomócsövek a csurgalékvizet a városi csatornahálózatba emelik át. Mind a helyi, mind a fő vízáttemelő berendezés szivattyúit úszókapcsoló indítja és állítja le. Az úszókapcsoló meghibásodása esetére vészjelzőt is beépítettünk, amely a diszpécserközpontban fény- és hangjelzést ad.

Villamosberendezések

A létesítmény energiaellátását az Elektromos Művek Bem utcai 120/10 kV-os transzformátorállomásáról kapja. Tartalék energia betáplálásáról is gondoskodtunk. Az állomáson 10 kV-os kapcsolóteret létesítettünk 10 db tokozott cellával és ellenőrző mérővel. A vontatási állomáson 3 db szilícium-egyenirányítót helyeztünk el. A 0,4 kV-os kapcsolótér a segédüzemi célokat szolgálja.

Az utasteret fénycsöves lámpatestekkel világítják meg. A fénycsöves megoldáson kívül más áramkörre kapcsolt izzólámpás világításról is gondoskodtunk, amely áramkimaradás esetén biztosítja az utaster megvilágítását. Az üzemi helyiségekben fénycsöves és izzólámpás kevert fényt alkalmaztunk.

Építészeti kialakítás

Építészeti kialakítás tekintetében az állomás megoldása követi a kelet-nyugati vonalnál eddig kialakított gyakorlatot. A boltozatok alatt vízszintes almenyезet van, amelyet alumínium panel – luxaflex – elemekből készítenek. A padlóburkolat gránit, az oldalfalakat pedig mészkőlapokkal burkoltuk. A peron széle mentén a fokozott csúszásbiztonság céljából mintázott gumiburkolatot alkalmaztunk.

DIE METROSTATION AM BATTHYÁNY TÉR

Am Ende des Jahres 1972 wird der zweite Abschnitt der Ost-West Linie des Budapester Metro in Betrieb gesetzt, der unter der Donau läuft und Pest mit Buda verbindet. Die Station am Batthyány tér wird am Donaukai in Buda aufgebaut. Die Verkehrsbedeutung der Station wird dadurch erhöht, dass die Linie der HÉV (Vorstadtbahn) unter Pflaster verlängert wird.

Die Endstation der HÉV und die Unterpflasterhalle des Metro mündet in einer gemeinsamen Unterführung für Fussgänger. Der tägliche Verkehr der Station wird voraussichtlich 102 000 Passagiere betragen.

Die Passagierteilhalle wird unter Pflaster errichtet. Von der Ecke des Platzes aus führt eine kleine Rolltreppe in die Unterführung für Fussgänger, die auch dem Donaukai zu einen Ausgang mit Rolltreppe haben wird.

Die Tiefstation am Batthyány tér hat fünf Tunnels. Die zwei Tunnels an der Randseite, deren äusserer Durchmesser 5,50 m beträgt, wurden mittels mechanisiertem Schild gebaut und haben eine Tübbingwandung aus Gusseisen. Die Stützen sind einbetonierte Stahlrohre.

Auf das Trügersystem der Station wirkt eine vertikale, gleichmässig verteilte Last. Die Dimensionierung der einbetonierten Rohrständer beanspruchte sorgfältige Vorstudien, die auch im Versuchswege kontrolliert wurden, da dieses Problem in der Fachliteratur nicht eindeutig geklärt ist. Je eine Betonstütze mit Stahlmantel trägt eine Last von 1200 bis 1500 Mp.

Die Verbindung mit der Oberfläche besteht bei der Tiefstation aus drei Hallen, für die Rolltreppe, die Verteilhalle (mit Durchgang zur HÉV) und die kleine Rolltreppe. Die Unterpflasterhalle wurde zwischen 60 cm starken Ritzwänden erbaut. Bei dem Bau der Ritzwände wurden inländische Einrichtungen verwendet unter Benutzung einer schon früher bewährten Technologie.

Die Lüftung der Tiefstation wird durch eine Hauptlüftungsanlage versehen, die gleichzeitig einen Teil des Hauptlüftungssystem der ganzen Linie bildet. Der zweistufige Axialventilator bläst 78 000 m³/St. Die Lüftung der Betriebsräume wird durch Hilfsbetriebs-Lüftungsanlagen gesichert. Die Lüftung der elektrischen Räume erfolgt mit Überdruck, die Lüftung der Akkumulatorenräume wird durch ein unabhängiges Lüftungssystem versehen.

Die Wasserversorgung der Metrostation wird mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit durch zwei, voneinander unabhängige Systeme gesichert. Das im Gravitationswege sich ansammelnde Abwasser wird aus den Tiefpunkten mittels einer Zubringepumpe.

Zur Energieversorgung des Objektes kann auch Reserveenergie in Anspruch genommen werden. Auf der Station wurde ein 10 kV Schaltraum angelegt mit 10 St. gekapselten Zellen und Messinstrumenten zur Kontrolle. Auf der Zugbeförderungs-Unterstation sind 3 St. Siliziumgleichrichter in Betrieb und ein Schaltraum von 0,4 kV dient den Zwecken des Hilfsbetriebs.

Der Passagierraum wird durch Lampenkörper mit Leuchtrohren beleuchtet, bei einer Stromstörung jedoch sichert ein, auf einen anderen Stromkreis geschaltetes Netz mit Glühlampen die nötige Beleuchtung.

Die architektonische Ausbildung der Station folgt der im ersten Abschnitt des Budapester Metro entwickelten Übung.

STATION OF THE UNDERGROUND AT BATTHYÁNY TÉR

The second section—running under the Danube, linking up Pest with Buda—of the east-west line of the Budapest' underground railway will be opened for the traffic by the end of 1972. The station at the Batthyány tér will be located on the bank of the Danube in Buda. The importance of the station concerning traffic will be increased by the fact that the line of the suburban railway, running to Szentendre, will be extended under the pavement.

Terminus of the suburban railway and the subsurface hall of the underground leads into a common underground passage. The daily traffic of the station is expected to be about 120,000 passengers, but it will be substantially increased by the tourists on holidays.

The passenger distributing-hall will be built subsurface. A small escalator will lead from the corner of the square into the underground passage.

The deep station at Batthyány tér is of five-tunnels system. Its two outside tunnels—the outer dia. of which amounts to 5.50 meters, has been built by mechanized shield and walling of cast iron tubing.

The columns are made of steel tubes embedded in concrete. Possibility of eccentricity is decreased by lead-plate applied on the column-bases. With the same object lead plates have been applied between the concrete and head-element.

The acting force on the supporting structure of the station is vertical, with an equally distributed loading. Determination of the dimension of the tubecolumns embedded in concrete has required thorough preliminary studies. Each of the columns provided with steel-jacket carries a loading of 1,200–1,500 Mp.

The deep station has a connection to the surface by means of three halls; one of them leading to the escalators, the other one to the distributing hall and the third one to the small escalators.

The subsurface hall has been built between slit-walls of a width of 60 centimeters. Construction by the method of slit-wall has been carried out by application of equipment produced in Hungary, by a well proved technology.

Ventilation of the deep station is assured by a main ventilating equipment linked at the same time to the main ventilating equipment of the whole line. A two-stage axial fan will transport 78,000 cu.m/h of fresh air into the air space of the station and adjoining line-section. Due to the adjustable angle of the blades and to the fact that the direction of the rotation can be changed.

For the sake of the safety of operation the water-supply of the deep station is provided by two independent systems. The sewage accumulated by gravity is lifted from the deep-points into the town sewerage-system by pumps through pressure pipes.

The establishment can also be supplied with energy from an auxiliary source. A switch-room of 10 kV equipped with 10 clad-cells and test-indicators are established on the station. On the traction substation 3 pcs of silicon rectifiers are operated. The switch-room of 0.4 kV serves the purposes of the auxiliary operation.

Architectural design of the station follows the style developed during the construction of the first section of the Budapest' underground railway.