

3

DUNAÚJVÁROS 1970

Vezetőképző Tanfolyam

Számítógép alkalmazása

GÉMES FERENC

SZÁMÍTÓGÉPEK ALKALMAZÁSA
A KÜLFÖLDI KOHÁSZATI ÜZEMEKBEN

NME

DUNAI VASMŰ | KOHÓ-ÉS FÉMIPARI FŐISKOLAI KAR

G é m e s F e r e n c

SZÁMITÓGÉPEK ALKALMAZÁSA KÜLFÖLDI

KOHÁSZATI ÜZEMEKBEN

Kézirat

1970.

Lektorálta:

OLÁH KÁROLY

Szerkesztette:

KÓRÉH SÁNDOR

Kiadásért felelős:

FEJÉR ANTAL

a Dunai Vasmű Személyzeti és Oktatási
Igazgatója

Készült: a Dunai Vasmű Hámnyomdájában 1970-ben

Felelős vezető: Pochner László

Szám: R. 142-1970.

Példányszám: 310.

T a r t a l o m j e g y z é k




	<u>Oldal</u>
1. Áttekintés	1
2. Az alkalmazott számítógéprendszerek főbb vonásai	5
3. Néhány külföldi kohászati üzem számítógép- rendszerének részletes ismertetése	9
4. Összefoglalás	56

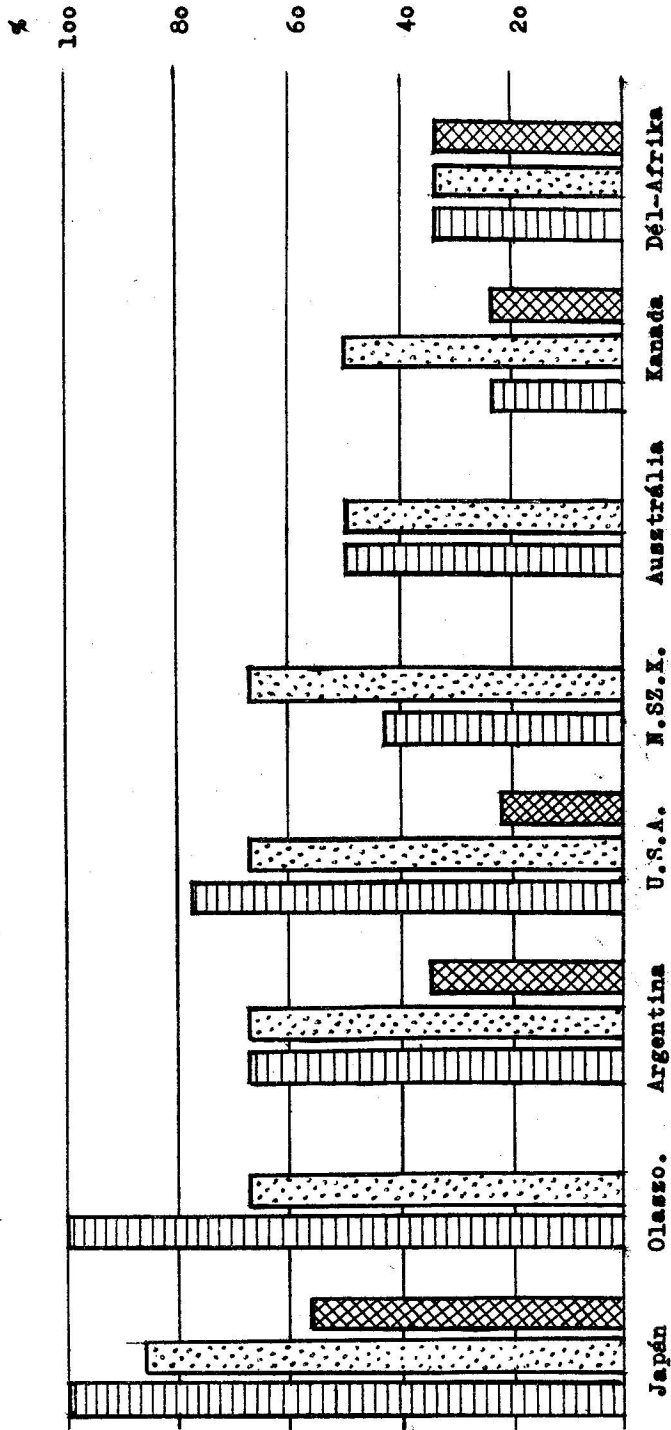
1/ Áttekintés

A számítógépek kohászati alkalmazásáról számos felkérést végeztek. A legújabb felmérések egyikét az IROK AGH c. folyóirat végeztette el és az eredményeket a 1970. februári számában publikálták./1/. A felmérés 15 fontosabb acélgyártó országra terjedt ki, amelyek a világ acéltermelésének több mint felét adták. A felmérés elgondolkasztató eredményeit az 1. ábra mutatja.

Az 1. ábrában a felhasználás főbb területeit is megjelölték, mégpedig úgy, hogy az egyes országokhoz 3-3 oszlopot rendeltek; az elsődleges, másodlagos és a befejező /kikészítő/ munkafolyamatok jelölésére. Az elsődleges munkafolyamatok közé az éretér, ércdarabosító, nagyolvasztó, acélmű és folyamatos öntőműveket sorolták. A másodlagosak között található a meleg- és hideghangerművek. Az ónozó, lágyító, dresszírozó, stb. üzemek a befejező munkafolyamatok oszlopában vannak. A feltüntetett %-értékek és az országok sorrendje egyaránt meglepő. Japánban pl. az elsődleges munkafolyamatoknál 100%-ban, a másodlagosaknál több mint 90%-ban, a befejező műveleteknél pedig kb. 60%-ban használják a számítógépeket. További feltűnő eredmény, hogy a megvizsgált üzemek közel felénél a számítógépeket adatrögzítésen és adatkiértékelésen kívül már közvetlen folyamatszabályozásra is igénybe veszik.

**SZÁMITÓGÉP ALKALMAZÁSÁVAL DOLGOZÓ
ACÉLYÁRAK SZÁZALÉKA**

-  Elsődleges munkafolyamatok
-  Másodlagos munkafolyamatok
-  Befejező munkafolyamatok



1. táblázat

	Egyenlete- sebb minős.	Javult a minőség	Hatékonyabb tervezés	Rövidebb át- futási idő
U.S.A.	65,2	69,5	8,6	21,7
Japán	100,0	85,7	71,4	42,8
Európa	46,1	42,3	46,1	26,9
Argentína	33,3	33,3	100,0	33,3
Dél-Afrika	100,0	33,3	-	33,3
Mexikó	50,0	50,0	50,0	-
Kanada	50,0	25,0	-	25,0
Ausztrália	-	-	-	-
ÖSSZESEN	58,5	52,8	32,8	25,7

A felmérés során megkérdezték a vállalatok vezetőit, hogy milyen előnyök származtak a számítógépek alkalmazásából. A válaszok kiértékelése az 1. táblázatban található. Az előnyöket 4 csoportba sorolták és így értékelték:

- 1/ egyenletesebbé vált a minőség
- 2/ javult a minőség
- 3/ hatékonyabb lett a tervezés
- 4/ a rendelések átfutási ideje rövidült

A válaszokból kitűnt, hogy az esetek 58,5%-ban egyenletesebb lett a minőség, 52,8%-ban pedig javult is az acél minősége. Az esetek 32,8%-ában hatékonyabbá vált a tervezés és 25,7%-ban rövidült az átfutási idő. Az ide vonatkozó részletes táblázatok közzlése nélkül megemlítjük a kifizetett munkabérek alakulását. A felmért adatok szerint az esetek 32,8%-ában változatlan maradt, 22,8%-ában nőtt, 17,1%-ában pedig csökkent a kifizetett összes munkabér. Az alkalmazott szakemberek száma 15,7%-ban változatlan, 45,7%-ban nőtt és 8,5%-ban csökkent. Az alacsonyabb képzettségűek száma seholsem növekedett, egyes helyeken a régi színvonalon maradt. Az alkalmazások 45,7%-ában a gyártási költség csökke-

nését mutatták ki, de az esetek 24,2%-ában ilyet nem állapítottak meg.

A számítógépek alkalmazásának bevezetésénél kisebb-nagyobb nehézségek mindenütt előadódtak. Érdemes felsorolni a gyakoriság sorrendjében a felmerült hibaokokat:

1/ Számítógépi soft-ware /programok/	35,8 %
2/ Személyzeti problémák	32,8 %
3/ Beindítási problémák	31,4 %
4/ Begyakorlási problémák	27,1 %
5/ Számítógépi hard-ware /berendezések/	20,0 %
6/ Karbantartási problémák	12,8 %

A számítógépi programok, algoritmusok, a feldolgozási rendszer szervezésének hiánya, vagy kidolgozatlansága okozta eddig a legtöbb nehézséget. Nagyon fontos ezért olyan számítógép szállító céget kiválasztani, amelyik a géppel együtt az alkalmazási soft-ware jelentős részét is szállítani tudja. A soft-ware hibaokok gyakoriságától alig maradnak el a személyzeti és beindítási problémák. Ez mutatja, mennyire fontos a megfelelő képességű szakemberek kiválasztása és oktatása. A számítógépi hard-ware problémák közé sorolták azokat a nehézségeket, amik a berendezések alkalmatlansága miatt léptek fel. Ide sorolható a konstrukciós hiba, vagy gyengeség, a szükségesnél kisebb kapacitás, stb.

2/ Az alkalmazott számítógéprendszerek főbb vonásai

A kohászati vállalatok számítógéprendszerére háruló feladatok igen széleskörűek. Követniük kell a vevők rendeléseit, a beérkezéstől a számlák elkészítéséig. Nyilván kell tartani az alapanyag, félkész- és késztermékeket. Figyelemmel kell kísérni a termelőberendezések állapotát. Gyűjteni kell a termelés műszaki és gazdasági paramétereit, értékelni kell a selejteződés okait. Némely termelőberendezésnél közvetlen folyamatszabályozást kell végezni. Valamennyi felsorolt feladatot egyetlen számológéppel megoldani nem lehet. A legtöbb külföldi kohászati üzemnél ezért ma már több számítógép dolgozik, egymással jobban, vagy kevésbé összekapcsolt rendszerben. A 2. táblázatban néhány vállalat számítógépeit tüntettük fel.

2. táblázat

C É G	Számítógép	Db	Megjegyzés
Park Gate Iron and Steel Co. /Rotherham, Anglia/	E.E.-KDN-2 KDF-6	3 1	
August-Thyssenhütte Ruhrort	SIEMENS-4004/45	1	SELEX adatgyűjtő rend.
Nova Huta Klementa Gottwalda /Csehszlovákia/	LEO-360 E.E. KDF-7	1 1	

Domnarvets Jernverk /Svédország/	IBM 360/30	1
	360/40	1
Salzgitter Hüttenunion /NSZK/	IBM 360/40	2
	IBM 1130	1
Klöckner Werke A.G.	IBM 360/30	1
	IBM 360/40	1
ITALSIDER/NAPOLI- Bagnoli	IBM 360/30	1
	360/40	1
AUGUST-THYSSENHÜTTE DUISBURG-HAMBORN	IBM 360/50	1
	360/40	4
	360/20	3
	ZUSE- 25	4
	SIEMENS-305	1
ESPERANGE-LONGDOZ LIEGE /Belgium/	IBM 360/40	2
	1130	1
	1800	1
AUGUST-THYSSEN RÖHRENWERK KEN MÜLHEIM	SIEMENS 3003	2
HOOGOVENS /Ijmuiden/	CDC 3300	2
SPENCER WORKS /Anglia/	ismeretlen	8
NIPPON KOKAN/Fukuyama	"-	18

Ha egy vállalatnál több számítógép dolgozik, fel kell osztani a feladatokat és megfelelő hierarchikus alá- és fölérendelési kapcsolatokat kell kialakítani közöttük. A feladatok felosztásánál fő szempont, hogy kialakuljon a vállalat integrált információ-feldolgozási rendszere és ennek keretében az egységes adatbank. Az adatbankban minden adatot meg kell őrizni, amire szükség van, ahhoz minden illetékesnek gyorsan és könnyen hozzá kell férni.

A vállalati géprendszerekben rendszerint találhatók általános adatfeldolgozási feladatokra beállított, a termelés irányításával megbízott, és folyamatszabályzó gépek. A géprendszerek kiépítése még sehol sem befejezett. A NIPPON KOKAN-nál az üzembeállított 18 gép ellenére úgy vélik, hogy mindez csak az első lépcső. Az August-Thyssenhütté-nél

H. Wiesel, a technikai adatfeldolgozás vezetője arra a kérdésre, hogy a rendszer kész és befejezett-e, így válaszolt: "Az ember az elektronikus adatfeldolgozásban mindig útközben van és sohasem a célnál."

A számítógépek bevezetése mindenütt fokozatosan, több lépcsőben haladt előre. A lépcsőzetes bevezetés feltételezi egy távlati koncepció kialakítását, amelynek megvalósítása érdekében kell minden fejlesztést végezni. A beszerzett számítógépeknél fontos követelmény a kompatibilitás, a gépek összekapcsolása végett. A kompatibilitásnak azonban

nemcsak a gépekre, hanem a programokra vonatkozóan is fent kell állni. A kiépítés ideje alatt rendszerint megváltozik a vállalat termelési struktúrája is. Új berendezéseket szerznek be, másokat leállítanak vagy átalakítanak. A számítógéprenszertől ezért nagyfokú rugalmasságot követelnek meg, úgy hogy az követni tudja a változásokat. A kohászati üzemekben megtalálható számítógépek ezért számos formában /konfigurációban/ kiépíthetők és bővíthetők.

A megvalósított kohászati számítógéprendszerek alapfeladatát általában termelésirányítással kapcsolatos munkák képezik. Ez az a mag, ami köré a feldolgozás további tevékenységeit illesztik. A gépi termelésirányítást azonban sokféle nivón lehet megvalósítani. Az alacsonyabb nivójú off-line rendszereknél a számítógépek nincsenek közvetlen kapcsolatban a termelőberendezésekkel. Az adatok feldolgozása előre meghatározott ciklus-időben /pl. hetente, naponta, műszakonként/ történik. A magasabb nivójú on-line rendszereknél az adatok feldolgozása folyamatos. Az on-line rendszerben ezért a számítógép a termelési folyamatnak megfelelő pillanat állapotának ismeretében van. Az off-line és az on-line rendszereknek sok megvalósítási formája lehet. A rendszer tevékenységi köre és az általa szolgáltatott előnyök annál nagyobbak, minél közvetlenebb a kapcsolat a termelési folyamat és a gépek között. A kohászati üzemeknél ma általános jelenség az on-line termelésirányítási

rendszerre való áttérés. A már idézett felmérésben pl. megállapították, hogy 1968-ig a kohászati üzemek 12,8%-a rendelkezett on-line termelésirányítási rendszerrel, de ez a szám 1973-ra 25,6%-ra emelkedik.

3/ Néhány külföldi kohászati üzem számítógéprendszerének részletes ismertetése

1. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE HOOGOVENS EN STAALFABRIKEN N.V. IJMUIDEN

A vállalat adatfeldolgozó központját 2 db, közepes teljesítményű CDC 3300-as számítógéppel szerelték fel. A két gép konfigurációja azonos, és lehetőség van az egyik rendszerről a másikra való átkapcsolásra. A gépek 98 ezer szó belső memória kapacitással rendelkeznek és multiprogramozásra alkalmasak. Mindegyik géphez 130 millió betű tárolását biztosító mágneslemezek csatlakoznak, amelyek az adatelérés 70-80 msec nagyságrendű. Mivel a gyakran változó termelési adatokat igen sokszor kell használni, a mágneslemezen tárolható adatok mennyisége döntő módon befolyásolja a lehetőségeket. Az adatok bevitelére mindkét gépnél 1-1 kártyaolvasó /1200 kártya/perc/ és lyukszalag-olvasó /2000 jel/sec/ szolgál. Az eredmények

közlésére 1100 sor/perc teljesítményű sornyomatók, 250 kártya/perc sebességű kártyalyukasztók és 110 jel/sec sebességű szalaglyukasztók egészítik ki a gépeket.

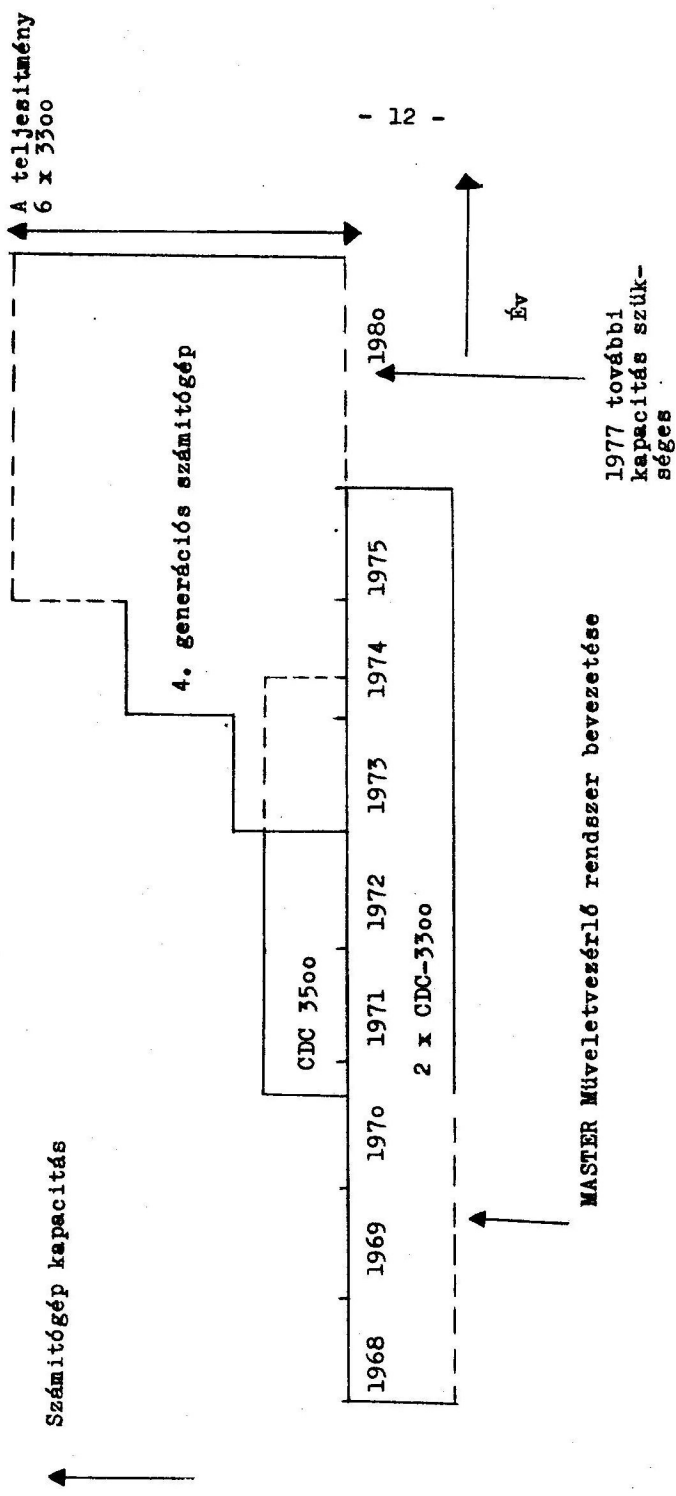
A termelésirányításhoz szükséges adatokat 6 gépkocsi szállítja a számítógép központhoz. Itt történik a bizonylatok lyukkártyába lyukasztása, majd feldolgozása. A vevők rendeléseit hetenkint viszik a számítógépekbe és ilyenkor egészítik ki az új rendelésekkel a már meglévőket. A termelés és kiszállítás adatai naponta, egyes helyeken műszakonként egyszer jutnak a számítógépbe. A berendezések termelési adatait naponta értékelik, és ugyanekkor kimutatják a termelési fázisok leterhelését, anyag- és termékkészleteit is. A gépi termelésirányítási rendszer jelenleg a durva gyártási programok készítéséig terjed ki, amelyek mindig a következő 12 hét termelési adatait tartalmazzák. A hetenként készülő kiírások képezik a kézzel összeállított finom gyártási programok alapját. A számítások eredményeinek szétosztására ugyancsak gépkocsikat vesznek igénybe.

A feldolgozási ciklus-idő tehát nagy, és két feldolgozás közötti időben a számítógép nem tud újabb utasításokat adni. A termelési programok változtatása ezért teljesen emberekre van bízva. A rendszer így a hagyományos módon

rögzített és összegyűjtött adatokra épített off-line termelésirányítás tipikus példája.

Az 1968-ban üzembehelyezett beruházást azonban a tervezett fejlesztésekkel fokozatosan átalakítják. A számítógép kapacitást a 2. ábrán látható módon akarják fejleszteni. 1970 végén vagy 1971 elején harmadik generációs, CDC 3500-as típusú számítógépet akarnak beszerezni, amelynek teljesítménye megfelel 2 db CDC 3300-asnak. Tehát a jelenlegi számítógépi kapacitás kétszeresére emelkedik. 1972 végén szeretnék üzembehelyezni az első negyedik generációs számítógépet, amely körülbelül 25-30%-kal lépi túl a CDC 3500-as teljesítményét. A negyedik generációs gépek számát évente eggyel akarják növelni.

A számítógépek kapacitásának növelésével fogják változtatni a jelenlegi adatgyűjtő rendszert is. A 3. ábrán az adatgyűjtő rendszer fejlesztési terveiről kaphatunk tájékoztatást. Még 1970-ben elkezdik az adatelőkészítés decentralizálását. Először négy adatbeléptető állomást hoznak létre a vállalat fontosabb gyáregységeinél, Minden adatbeléptető állomást a számítógépekkel közvetlenül összekötött i-rógéppel és képernyővel szerelnek fel. Ezek segítségével a kezelő feladatokat adhat a számítógépnek és eredményeket kérhet. Az üzemi adatállomások legfontosabb berendezései a kártyaolvasók, 300 kártya/perc, és a sornyomtató



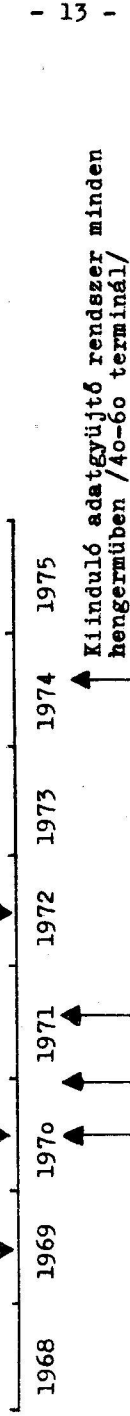
2. ábra

Számítógép beszerzési tervek Hoogovens-ben.

Korlátozott számú adatbeléptető állomás kialakítása.

Csatlakozó rendszer a termelés tervező, értékesítő és szállítási szakemberek, valamint az adat-bank, együttműködésének biztosítására.

Online rendszer /valószínű folyamatszabályzó komputerrel/ a beérkező rendelés, dokumentáció előkészítés és postázás részére. /Rendelés elfogadás, szállító levelek, minőségi bizonyítvány és számlák/.



Kiinduló adatgyűjtő rendszer az új hideghengerműben /10-15 terminál/

A CDC-300 összekapcsolása az acélmű és a hengermű közötti kommunikációs hálózattal.

Kártya olvasó-sornyómtató.

3. ábra

Az adatgyűjtő rendszer kiépítésének követelményei.

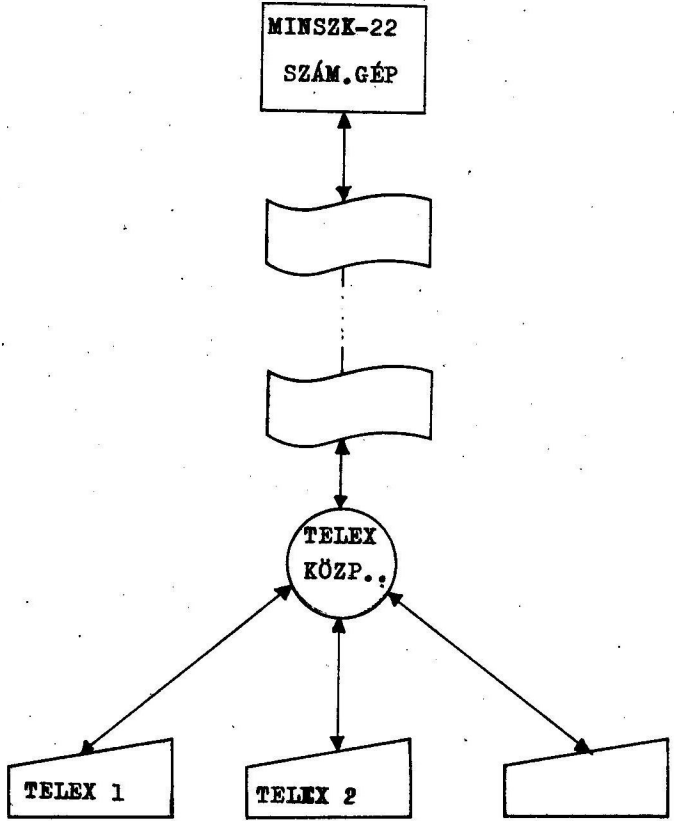
300 sor/perc sebességgel. Ezek módot adnak arra, hogy ne kelljen a gépkocsikkal a számítógépközpontba vinni a bizonylatokat, hanem az üzem, ill. gyáregységtől közvetlenül jut a számítógépbe. A kért listák és kimutatások ugyancsak a gyáregységnél keletkeznek. 1971-ben a központ számítógépeit össze akarják kapcsolni az új buszokkal és a hideghengerművel, ahol egyelőre 10-15 adatterminált akarják elhelyezni. Ezzel a rendszer fokozatosan az on-line jellegűt veszi fel. 1972-ben egy folyamatszabályzó jellegű "SATELLIT" számítógép üzembehelyezésével ill. beszerzésével további üzemi terminálokat hoznak létre. Ebben az időben akarják megvalósítani a rendelés-beléptetés on-line formáját is. Ugy tervezik, hogy a hengerműveket átfogó on-line rendszer mintegy 40-60 adatterminállal 1974 közepéig épül ki.

A fejlesztés költségkihatásait megbecsülhetjük, ha tekintetbe vesszük, hogy egy CDC 3300-as gép vételára 1- 1,2 millió S.

2. TRINECI VASMŰ /CSEHSZLOVÁKIA/

A Trineci Vasműben /4.ábra/ közel 5 éve MINSZK-22 típusú szovjet számítógép dolgozik, amely a második generációs gépek családjába tartozik. A gép fix hosszúságú szavakkal dolgozik. Külső adattárolásra 8 db mágnesszalagos egységet használnak. Az adatbevitel lyukkártyán és lyukszalagon lehetséges, az eredmények közlésére pedig sornyomtató, vagy lyukszalaglyukasztó szolgál. Az üzemi adatok továbbítására 40 állomásos telex-központot létesítettek. 5 db telex a számítógép szomszédságában van elhelyezve, ezek lyukszalag lyukasztására és olvasására egyaránt alkalmasak. A Vasmű különböző üzemeiben helyezték el a további 35 telexet, amelyeken kézi bebillentyűzéssel lehet adatokat továbbítani a számítógép melletti telexek valamelyikére. A felhasznált telexek RFT gyártmányiak /NDK/.

Az adatokat időnként, rendszerint műszakonként egyszer olvassák a gépbe. A feldolgozás eredményeként a sornyomtatón részletes táblázatokat és listákat kapnak, bizonyos rövid információkat pedig lyukszalagra lyukasztanak, amit a telexek segítségével az érdekelt üzemnek közvetlenül is visszajuttatnak.



4. ábra

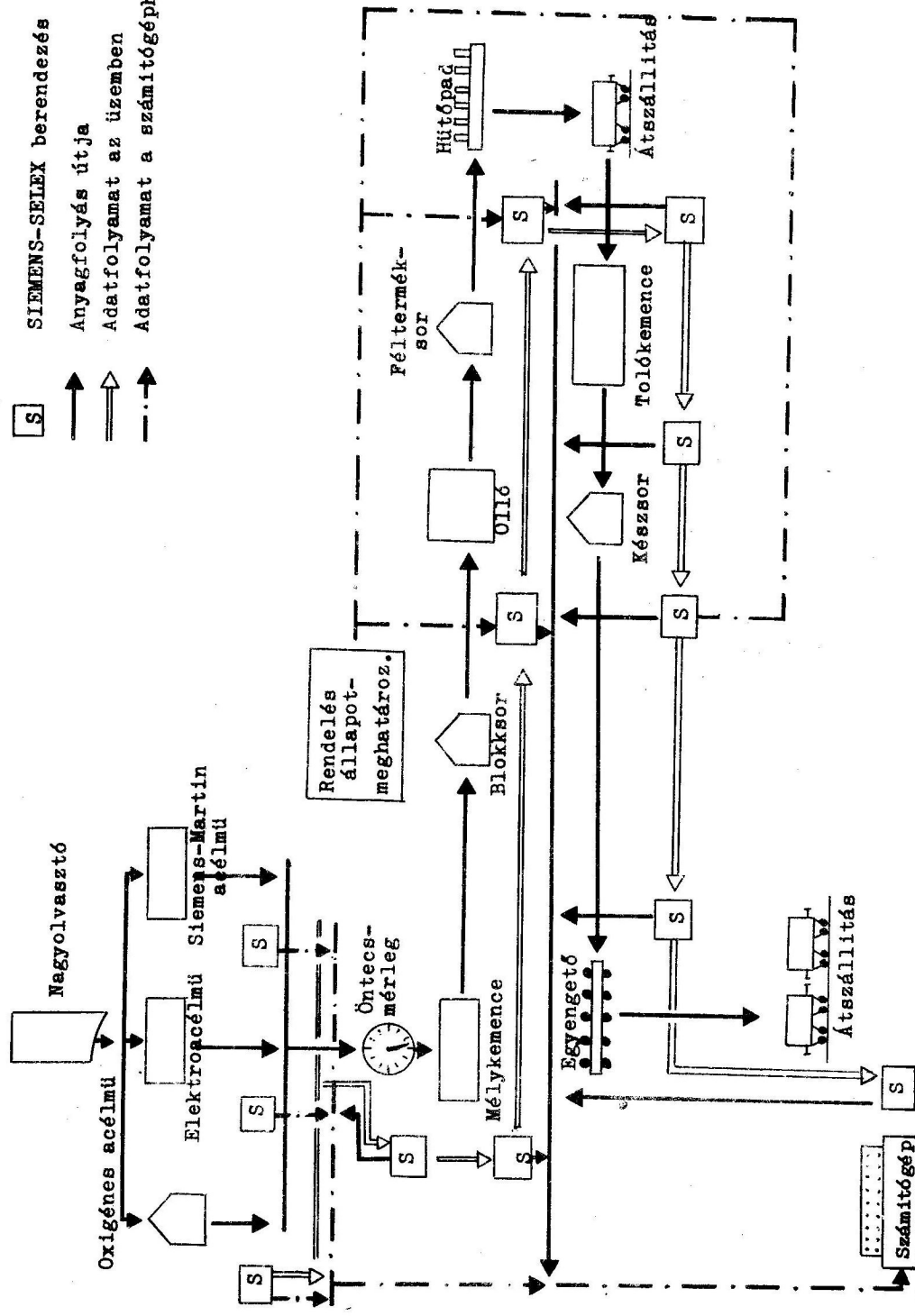
A Trineci Vasmű off-line rendszere.

3. AUGUST-THYSSENHÜTTE RUHRORT /NSZK/

Az európai kohászati üzemek közül az August-Thyssenhütte ruhrorti üzeimeiben található a magasabbfokú off-line termelésirányítási rendszer egyik legszebb példája /5.ábra/.

Az információrendszer egy meglehetősen kiterjedt SIEMENS-SELEX adatgyűjtő rendszerből és kezdetben egy SIEMENS-2002-es adatfeldolgozó számítógépből állt, amelyet a közelmúltban cseréltek SIEMENS 4004/45 típusú gépre. Az 5.ábra a vállalat anyagfolyási vázlatát, a SELEX-központok elhelyezését és azok adattovábbítási irányát mutatja. Minden SELEX-központnak van egy igen kis számítógépe, amely az adatforgalmazást irányítja. A SELEX-központhoz többféle perifériás egység kapcsolható; lapiró, telex, lyukszalag- és lyukszalagkártya olvasó, lyukasztó, lyukszalagos programadó és adattároló, villanyóra és fénytábló. A helyi központ képes az előző termelési fázisból érkező termelési adatokat fogadni, kiegészíteni, előírt program alapján kiválasztani és továbbadni azokat. Az adattovábbítás mindig két irányban történik. Egyrészt a következő termelési helyhez küldik a szükséges adatokat, ahol azok rendszerint feliratozott lyukszalagkártya formájában jelennek meg. Másrészt a további feldolgozáshoz szükséges adatok a számítógéphez is eljutnak, ahol lyuk-

S SIEMENS-SELEX berendezés
 → Anyagfolyás útja
 ⇨ Adatfolyamat az üzemben
 -.-> Adatfolyamat a számítógéphez



szalagra veszik azokat. A lyukszalagokat műszakonként, illetve naponta olvassák a feldolgozó gépbe.

Az adatfeldolgozó rendszer legfontosabb feladatai:

1. Rendelésfeldolgozás

A vevőktől beérkező rendeléseket regisztrálják és gazdaságos gyártási tételekké egészítik, majd azonos acélfajtákra és méretekre rendezik. Az így előkészített rendeléseket tárolják a számítógépben. A termelési folyamatból érkező adatokat a tárolt rendelésekhez hozzáírják, így azok mindig az időpontnak megfelelő hátralékokat mutatják. Így minden időpontban meghatározható a rendelések teljesítésének előrehaladása.

2. Termelésstervezés

A rendelések gyártási hátralékaiból, a szállítási határidők és az üzemi állapotok, valamint a gazdasági szempontok figyelembevételével készül el naponta, illetve havonta gyártandó és feldolgozandó acélok termelési programja.

3. Eredmény meghatározás

A gyártott és kiszállított mennyiségeket napi, de-
kád és havi termelési kimutatásokban gyűjtik, úgy,
hogy a gyártás állásáról pontos áttekintést kapja-
nak. Az eredménykimutatást a költségekre is kiter-
jesztették. Mindkét vonatkozásban az eredményeket
összehasonlítják a tervszámokkal is, amit azután
mint bizonylást a következő időszak munkatervének
készítésekor felhasználnak.

4. Raktár gazdálkodás

A raktár ellenőrzés az elő-, közbűlső- és készter-
mék-raktárakra terjed ki. A raktári készletek vál-
tozását folyamatosan vezetik, mértékenkénti és rak-
tározási hely szerinti kimutatásokat készítenek.

5. Minősítéssel kapcsolatos munkák

A SELEX-rendszeren keresztül sokféle adatot tud-
nak összegyűjteni, amelyet felhasználnak a gyár-
tott anyagok minőségének és hiba-okainak elemzé-
sére.

6. Különleges kiértékelések

Gyakran szükséges a vállalat különböző osztályai részére a legváltozatosabb szempontok szerinti kimutatók készítése, ami az összegyűjtött és mágnesszalagon tárolt adatok alapján lehetséges.

7. Hálótervek

A beruházások és a nagyértékű berendezések ujjáépítésének előrehaladási ütemét hálótervek segítségével figyelik.

8. PARK GATE IRON AND STEEL COMPANY /ROTHERHAM/ ANGLIA

Európában a Park Gate-ben az elsők között valósították meg az on-line termelésirányítási rendszert. A rendszerben lévő négy számítógépet az English Electric szállította, amely azóta az ICB tagjává vált. A gépek közül három azonos típusú /KDN 2/, amely előnyös a gépi kiesések könnyű úthidalása szempontjából. A negyedik gép KDF 6 típusú.

A megvalósított rendszer három hierarchikus szintű. A legfelső hierarchikus szint a termelés tervezési szint,

amely off-line módon dolgozik. Három fontos feladata van:

- 1/ Felveszi, feldolgozza és nyilvántartja a rendelés-állományt
- 2/ Termelési terveket készít az acélmű, a blokkosor és a készsor részére. Az acélműi és a készsori gyártási programokat sornyomtatón írják ki, a blokkhengerműnél pedig lyukszalagon, amit off-line módon táplálnak a koordináló szint számítógépébe.
- 3/ A rendelésekre a termelési programok alapján legyártott anyagok információinak gyűjtése, tárolása, termelési kimutatások készítése.

A középső szint a koordinációs szint. A tervezési és a koordinációs szint között lyukszalagok segítségével megy végbe az információcsere. A koordináló számítógép feladatai:

- 1/ Az öntecsek szétoztása az egyes megrendelésekre
- 2/ Hengerlési utasítások kidolgozása
- 3/ A hengerlési utasítások kiadása és szétoztása a munkahelyekre
- 4/ Az adatok naprakész állapotban tartása, a hengersorból visszajelzett tényleges termelési adatok alapján

5/ Egyes folyamatirányítások ellenőrzése

6/ A rendelkezések adatainak módosítása a gyártásba vett munkák előrehaladása alapján.

Az alsó szint a végrehajtás szintje, amely két számítógépet foglal magába. A koordinációs és a végrehajtó szint között közvetlen on-line kapcsolat van.

A végrehajtó szint tulajdonképpen két rendszerből áll:

a/ A blokkos végrehajtó rendszer feladatai:

- 1/ A rendelésekkel összefüggő adatok fogadása és a termelési eredmények visszaküldése.
- 2/ A szúrásokénti hengerlési műveletek automatikus szabályozása. Az automatika kiterjed a hengerlés állítására, a manipulátor működtetésére, a hengersor és a görgősor fordulatszámának, ill. sebességének szabályozására.

b/ A bugacolló rendszer feladatai:

- 1/ A bugavágási utasítások fogadása
- 2/ A hengersorból kilépő bugák hosszmerése
- 3/ A bugasort elhagyó kikészítetlen előlemezék optimális darabolásának vezérlése a repülőcollónál
- 4/ A darabolásnál keletkező adatok regisztrálása

A számítógépeket szállító cégtől szerzett szóbeli információk szerint ebben az évben várható azeddig kiépített rendszer továbbfejlesztése.

5. NOVA HUT KLEMENTA GOTTWALDA /CSEHSZLOVÁKIA/

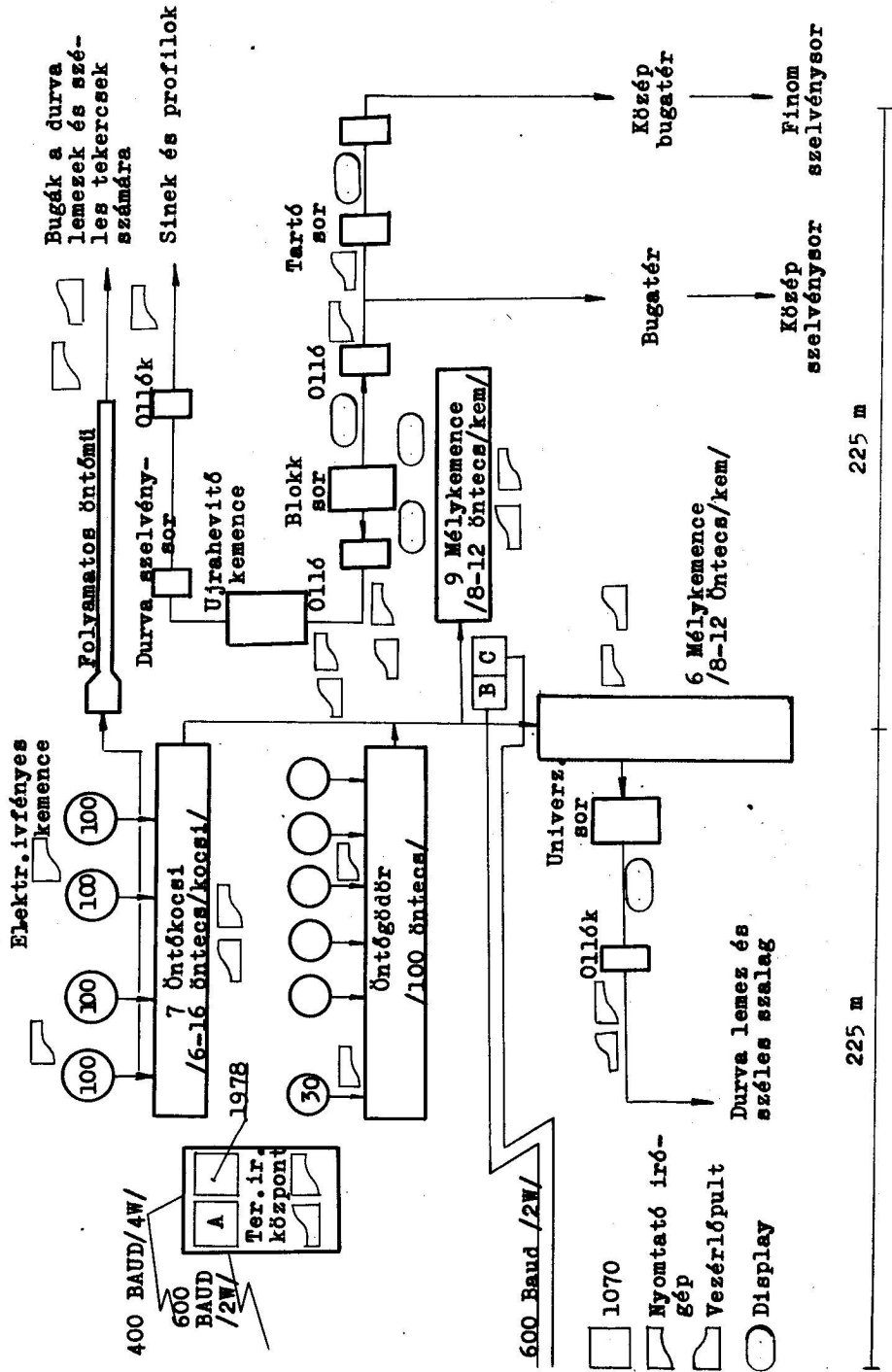
Az üzem on-line rendszerét szintén az English Electric szállította. Ezért az alapelvek nagyon hasonlítanak a Park Gate-hoz, de a felhasznált számítógépek jóval nagyobb teljesítményűek. A tervező szint LEO 360 típusú, 32.768 szó belső memória kapacitással rendelkezik, szavanként 24 bittel és 2,5 μ sec ciklusidővel. Ez kb. 40-50 ezer művelet elvégzését teszi lehetővé másodpercenként. A gépen egyszerre négy program futhat. Külső tárolóként 8 db mágnesszalagos egységet szereltek fel, amelyek meglehetősen gyors működésűek /60 ezer jel/sec/. A szalagegységekhez kezdetben 500 db mágnesszalagot vásároltak. 2 db 600 kártya/perc sebességű lyukkártyaolvasó, 1 db 100 kártya/perc sebességű lyukasztó, 2 db 1000 jel/sec sebességű lyukszalagolvasó és 2 db 110 jel/sec sebességű lyukszalaglyukasztó, valamint 1 db 1000 sor/perc sebességű sornyomtató képezi a számítógép közvetlen perifériáját. Az on-line feladat végrehajtásra a KDF 7 típusú folyamatvezérlő számítógépet használnak, amelynek

belső memóriája 4096, egyenként 24 bites szó. Egyszerre maximálisan nyolc program futtat, és összesen 4096 input-, illetve output berendezést lehet hozzákapcsolni.

A rendszer megvalósításához 1965-ben fogtak hozzá. A vállalat, a szállító cég és két prágai kutatóintézet /TEVUH, VUH/ részéről kb. 300 munkaévet fordítottak a programok előkészítésére. A rendszer eredményeiről a szállító cég szakemberei meglehetősen tartózkodással beszélnek. Ugy tűnik, hogy az eredetileg célul tűzött on-line termelésirányítást ma sem sikerült kifogástalanul megvalósítani.

6. DOMNARVETS JERNVERK / BORLANGE

A 6. ábra a számítógépes termelésirányítás alá vont üzemek főbb termelőberendezéseit és azok fontosabb jellemző adatait mutatja. Az acéltermelés 3 KALDO rotorban és 7 elektromos ivkemencében folyik. A KALDO rotorok közül kettő 100 tonna kapacitású, a harmadik 30 tonnás. Az elektromos ivfénymencék közül kettő szintén 100 tonnás, a többi pedig 25 tonnás. Az adagidő 1-1,5 óra a KALDO rotoroknál és 4-8 óra az elektromos kemencéknél. A nagyobb kemencéknél vasúti kocsikra helyezett kokillákba öntenek, a kisebb kemencékben gyártott acélt pedig 100 öntecs befogadóképességű öntőgödörben kezelik. A négyzetes öntecseket a blokkosoron, a lapos öntecseket az univerzál soron hengerlik bu-



6. ábra A melegtermékek anyagfolyása Domnarvetben

gává. A lapos bugákat hűtik, tisztítják, majd a durvalemez soron vagy a meleg szélesszalag soron hengerlik tovább. A négyzetes bugák továbbfeldolgozása a bugaolló után három úton lehetséges:

- a/ A bugatéren keresztül a középszelvény soron
- b/ Továbbhengerlés a középbuga soron, majd a finomszervénysoron.
- c/ Ujrahevitő kemencéken keresztül a durvasszervény soron.

A folyamatos öntőműben lapos bugákat készítenek, a meleg szélesszalagsor részére.

A számítógéprendszer feladata

A számítógéprendszer az acélműtől a finom bugasor utáni ollóig folyamatosan meghatározza a termelőberendezések pillanatnyi helyzetét, a rendelkezésre álló öntecs, lapos és négyzetes buga, valamint félkésztermék készleteket és a rendelések állapotát. Mivel az üzem szűk keresztmetszete a gyártott acél öntése, ezért különösen fontosnak tartják az öntés közvetlen on-line irányítását. A rendszer célját a jobb tervezés megvalósításának segítségével a következő négy pontban foglalták össze:

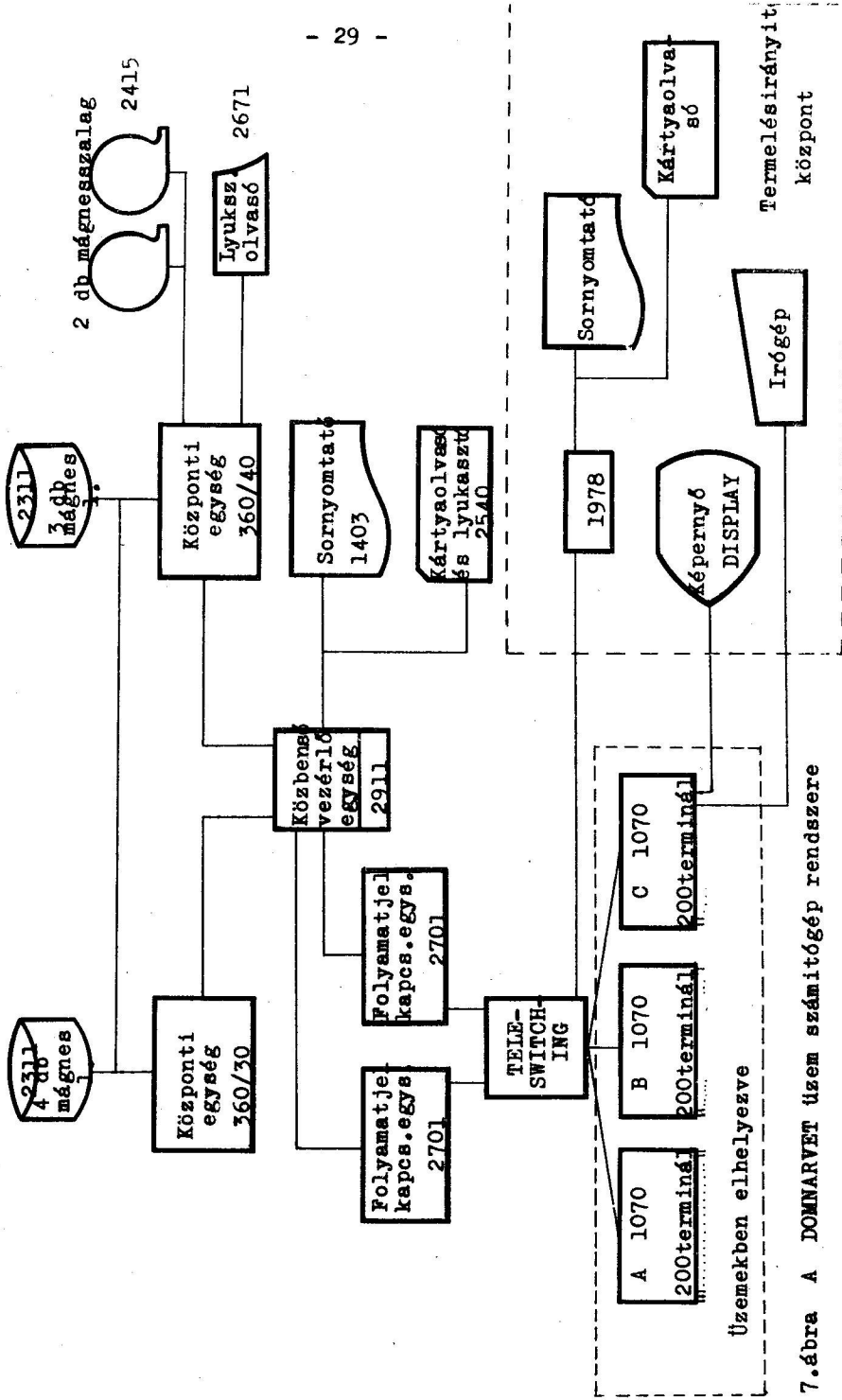
1. Növelni a szűk keresztmetszetek átbocsátó képességét

2. Csökkenteni a hevítési költségeket
3. Csökkenteni a készleteket
4. Jobb kihozatalt elérni

A számítógéprendszer konfigurációja

Az üzemben egy IBM 360/30 és egy IBM 360/40 típusu számítógép van. A 360/30-as gép on-line módon végzi a termelés-irányítási feladatokat, a 360/40-es pedig az általános off-line adatfeldolgozási feladatokkal foglalkozik. A két gép között kiépített közvetlen kapcsolatok alapján lehetőség van arra, hogy a 360/30-as üzemzavarakor a 40-es gép átvegye az on-line munkát.

A gépek konfigurációit és kapcsolataiknak elvi vázlatát a 7. ábra mutatja. Mind a 30 /2030/, mind a 40 /2040/ gép 64 kB belső memóriájú. A 30-as modellhez igen kevés számítógép-közelit periféria tartozik. A programok beadagolására szolgáló kártyaolvasón /2501/ és a kezelő írógépen /1052/ kívül 3 db mágneslemez egység /2311/ tartozik a géphez. A különböző kapcsolatok révén a 30-as gép használhatja a 40-es mágneslemezeit és egyéb perifériáit, pl. a sornyomatót /1403/, kártyaolvasó és lyukasztót /2540/. A kapcsolat elsősorban a 2911-es vezérlőegység segítségével valósítható meg. Ugyanehhez az egységhez csatlakoznak az üzemi folyamatjeleket behívó 2701-es vezérlőegységek /2 db/.



7. ábra A DOMNARVET üzem számítógép rendszere

A 2701-es egységhez nagyon flexibilisen kapcsolhatók az üzemekben elhelyezett adatfelfogó és kiadó vezérlőegységek, amelyekből max. 4 csatlakoztatható, de jelenleg csak három van. Valamennyi vonalon egyidőben történhet adatcsere. Az adatok közbenső puffertárolása miatt külön TELE SWITCHING berendezést alkalmaznak, amivel jelentősen növelik az egyszerre kicserélhető információk mennyiségét és csökkentik a programmegszakítások számát.

Az üzemek munkahelyein lévő adatállomásokat decentralizáltan kihelyezett 1070-es terminál vezérlőegységek fogják össze. Eddig összesen 3 db 1070-es adatgyűjtő rendszert telepítettek: egyet a termelésirányító központba, kettőt a hengerművekbe.

A 2701 és az 1070-es egységek között 600 BAUD az adatforgalmazás sebessége és a közöttük lévő távolság mintegy 1,5 km. Bár az 1070-es üzemi adatgyűjtő rendszer részletesebb tárgyalására itt nem térünk ki, megjegyezzük, hogy jelenleg ez számít a legkorszerűbbnek. Bináris, decimális adatbeadó és kiadó display-k, impulzusszámlálók, alfanumerikus nyomtatók számos fajtáján kívül analóg jelek beadása is lehetséges.

Egy-egy 1070-es rendszer 200 adat be- és kiadó végegységet képes kezelni, szükség esetén azonban ezek száma 300-

ra is növelhető. Jelenleg a következő végegységek dolgoznak on-line üzemben:

- 17 db nyomtató írógép
- 11 " keyboard
- 5 " display
- 1 " mérleg
- 97 " nyomógomb
- 96 " jelzőlámpa

A 6.ábra a végegységek elhelyezéséről részletesebb tájékoztatást ad. A 2701-es vezérlőegységek egyikéhez közvetlenül kapcsolódik a termelésirányító központban elhelyezett lyukkártya olvasó és nyomtató /1978/, amely 400 BAUD sebességű adatátvitellel dolgozik.

A számítógépek és valamennyi üzemi periféria is bérelt, ezért karbantartásukat is az IBM végzi.

A számítógéprendszer működése

A vevők rendelései a vállalat kereskedelmi részlegéhez érkeznek, ahol azokat terméktípusonként osztályozzák. A bugarendeléseket és bizonyos speciális termékek rendeléseit kézzel, a többit, a rendelések mintegy 80%-át naponta dolgozzák fel a 360/40-es gépen. A számítógép meghatározza a rendelések gyártási útvonalát és a késztermék rendelésekből üzemi buga-rendeléseket állít elő, miközben meghatá-

rozsa a gyártási időket, a kiinduló buga és középbuga méreteket, a gyártandó házimínőséget, kiindulási súlyokat, stb. Az így előállított üzemi bugarendelések képezik az on-line rendszer alapját. A számítógépes feldolgozás első fázisát megkerülő rendelésekre kézi módszerrel végzik ugyanezeket a számításokat és a kapott eredményeket lyukkártyákba lyukasztják. A kártyákat a termelésirányító központban elhelyezett 1978-as egységen keresztül olvassák be a számítógép rendszerbe.

Az on-line számítógép minden bugarendeléshez megállapítja a szükséges kokillatípust és kiszámítja a szükséges öntecssúlyt. Az eredményeket bejegyzzi a mágneslemezen lévő bugarendelések adatállományába és a termelésirányító iroda részére lista formájában ki is nyomtatja. A számítógép által készített "bugarendelések listája" és "öntecsigények listája" alapján a naponta 14 órakor megtartott termeléstervező értekezlet feladata kijelölni a következő 48 órában gyártandó tétéleket. A kijelölés alapján a számítógép határozza meg az egyes adagok további jellemzőit, de az összeállított adagot még nem rendeli egy meghatározott kemencéhez, hanem ezt a termelésirányító központ műszakos programosára hagyja. A programos döntését a számítógép tetszőleges időben és gyakorisággal lekérdezett "szituáció jelentések"-kel segíti.

Ezek a jelentések tartalmazzák a kemencék pillanatnyi állapotát, a beadagolt adag és a kívánt minőség jellemzőit, a felhasznált villamosenergiát, a tervezett és várható csapolási időt, az öntés hőmérsékletét, az öntéshez beállított kokillák fajtaját, számát és elhelyezését.

Amikor a műszakos programos döntött az adagot illetően, akkor egy referenciaszámot ad be a keyboard-on keresztül. Ennek hatására a számítógép a kemence közelében elhelyezett 1053-as írógépen keresztül kiadja mindazokat az információkat, amelyek alapján a kezelőszemélyzet előkészítheti a következő adagot. Ez a kiírás általában az adag megkezdése előtt 2-6 órával készül el.

A műszakos programosnak azt is meg kell határozni, hogy melyik gödörbe öntsék az adagot, illetve azt, hogy a gyártott acél a folyamatos öntőgépre kerül. Ennek a döntésnek az elősegítésére a programos a számítógéptől megkéri az "öntögödör helyzete" c. jelentést. A programos döntését ismét a számítógépbe kell adni, ennek hatására a számítógép az öntögödörnél elhelyezett írógépen /1053/ kiadja az öntés elhelyezési utasítást és a kokilla szükségleti jelentést.

Az olvasztókemencék személyzete a kemencéknél elhelyezett nyomógombok segítségével jelenti a számítógépnek egy-egy újabb adag megkezdését. A géprendszer ezt a jelentést meg-

felelős kiírás formájában megküldi a programozóhoz, aki most ellenőrizheti az öntés elhelyezésére vonatkozó elzetas döntését és szükség esetén még változtathat azon. Hasonló módon jelentést ad a személyzet a számítógépnek a KALDO-knál 20 perccel, az ivfényes kemencéknél pedig 50 perccel a csapolás megkezdése előtt, valamint annak megkezdésekor. Ezek az információk szintén eljutnak a programozóhoz, amelyeket ez felhasznál az öntés végleges elhelyezésénél. Ugyanezek a jelentések eljutnak az öntögödörhöz és a folyamatos öntőműhöz is. A számítógép a kapott üzenetek alapján meghatározza az öntésnél bekövetkező események várható időpontjait. Ezen időpontok alapján a rendszer előre megvizsgálja, hogy ezek az események nem idéznek-e elő valamilyen konfliktust az öntődaruknál. Ha előreláthatóan ilyen előfordul, akkor erről a programozó értesítést kap, akinek dönteni kell, hogy melyik kemencét tartja vissza. Öntés után az üzemből az "öntögödör jelentés"-ben megadják a munkatervből kiesett, illetve attól eltérően öntött öntecseket, azok közelítő súlyával együtt. A kapott jelentés alapján a műszakos programos az adagokat, illetve öntecseket a szükségletek szerint átsorolhatja.

Ebben az időben kell az öntecseknek a mélykemencébe való elhelyezéséről is dönteni a programosnak. Döntésének elő-

segítésére megkérheti a "mélykemence helyzetjelentés"-t. A berakásra vonatkozó döntést keyboard-on adja meg a programos a randszernek. A számítógéprendszer kiegészíti ezt az üzenetet az adagszámmal, az öntecsek számával, a kokillatipussal és a felfűtési utasítással, majd az így elkészített munkautasítást a mélykemence kezelőkhöz továbbítja.

Az acél-adag analizisét telexen küldik a laboratóriumból a programozóhoz. Ez az információ általában akkor érkezik meg, amikor az öntecs még az öntőgödörben van. A programosnak most hitelesíteni kell az adag mélykemencei elhelyezését. Tervszerűtlen adagok, illetve öntecsek gyártásánál átsorolást, vagy átminősítést kell végeznie, amihez kiírást kérhet a számítógép "buga és rúd rendelések adatállományá"ból. Az új döntést szintén keyboard-on adja a számítógépbe.

Az öntecs lehúzása előtt 5 perccel a program-osztályon üzenetet ír ki a számítógép, ahol döntenek, vajon elrendelhetik-e a lehúzást, vagy nem. A végleges döntést a rendszer az öntőgödörhöz továbbítja. A lehúzás befejezése után, amikor az öntecseket az átszállító vasúti kocsikra rakják, ezt a tényt jelentik a számítógépnek és a mélykemence-kezelőknek, akik így tudják, milyen öntecsek fognak a mélykemencéhez érkezni. A kemencekezelő jelenti a berakás befejezését, megadja a kemence számát, de nem adja

meg a kemencén belüli elhelyezést. A mélykemencék tényleges szabályozását kézzel végzik.

A kezelő jelenti, ha a mélykemence húzásra kész állapotba kerül. A blokkortól az anyag három úton haladhat, mind a három útvonal mentén lámpákat helyeztek el, amelyeket a görgősor kezelője lát. Amikor az öntecs a mélykemencében húzásra készen áll, egy lámpa gyullad fel. Erre a mélykemence kezelő jelentését használják fel. Az előnyújtó sor kezelője előtt három nyomógomb van a lehetséges utak szerint. A gyártási program alapján kiválasztja, hogy melyik útvonalon kell a következő öntecsnek haladni és megnyomja a megfelelő gombot. A számítógép meghatározza azt a helyet, ahonnan az öntecset húzni kell, és üzenetet ad a kezelőnek. A display-n megjelenő üzenet megadja az adag- és öntecsszámot és egy lámpát gyújt ki a meghatározott kemence felett. A mélykemencekezelő visszajelenti, hogy ténylegesen melyik öntecset húzták. Rendszerint ez csak a program megerősítése, de amikor a programtól eltérnek, akkor az öntecs adatait részletesen meg kell adni. Ezután a számítógép kiadja a hengerlési utasításokat a hengerészeknek, ahonnan visszajelentenek, ha a hengerlés befejeződött. Az ollókezelők vágási utasításokat kapnak és szintén visszajelentik a vágás befejezését. Az öntecseket a blokkor előtt mérik és a súlyt automatikusan olvassák le. Ezt az információt használják fel a vágási utasítás meghatározására,

amit a számítógéprendszer a bugaollókezelőnek továbbít.

A gyártott anyag felületi minősítésére a félkész-termék rakátrban kerül sor néhány nap alatt. A minősítés eredményét lyukkártya és kézi adatbeadás útján jelzik vissza. Ezt a visszajelentést használják fel a rendelésállomány naprakész állapotban tartására.

A géprendszer és a hozzá tartozó berendezések beállítása az alábbi fázisokban történt:

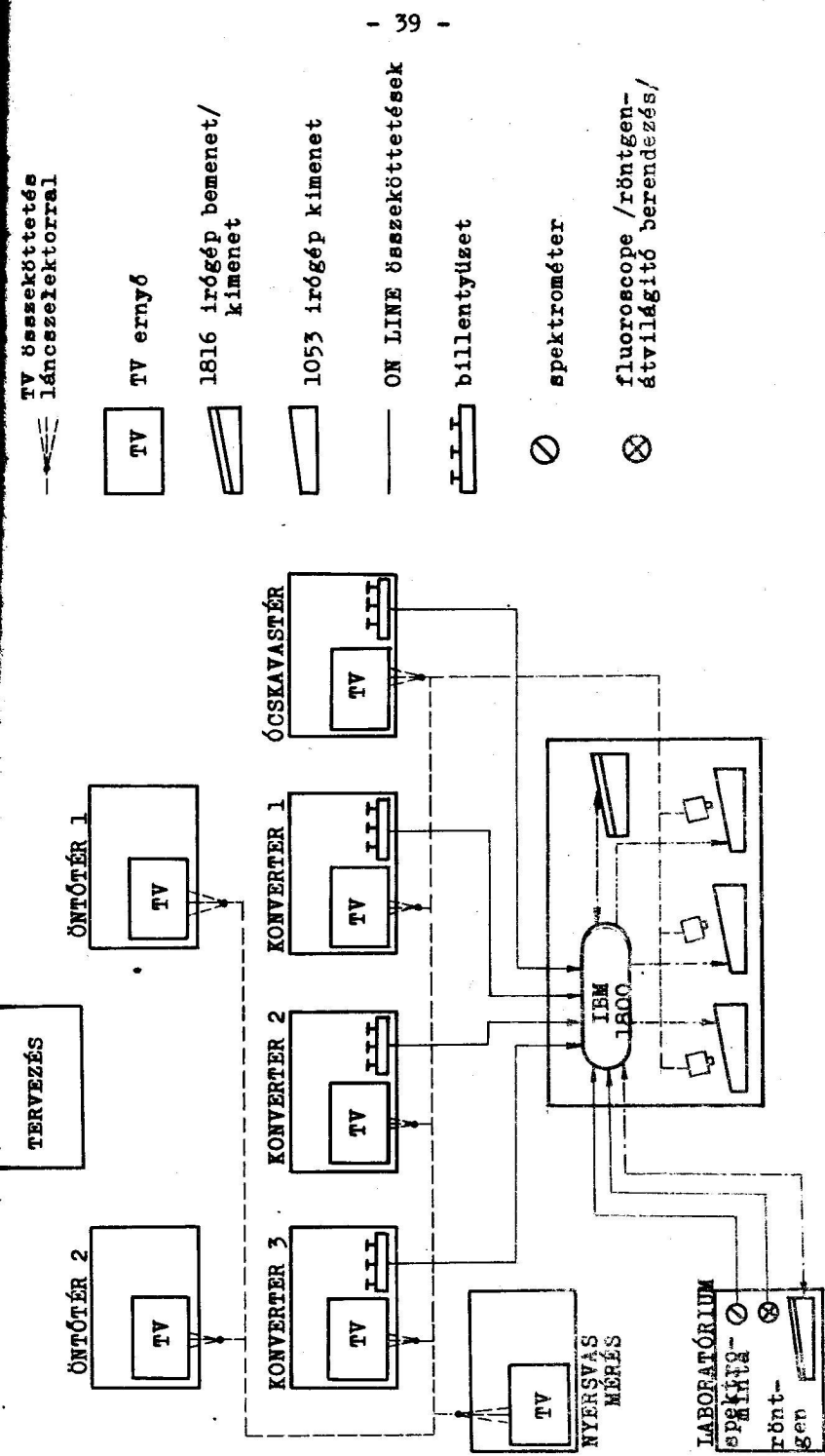
1. 1967.augusztus: fizikai installáció
2. 1968.március : IBM 360/30 system on-line üzemelésének kezdete a hengerműben. Az adattávfeldolgozó egységek üzembeállítása révén 'real-time' üzemelés biztosítása.
3. 1968.május : IBM 360/40 system beállítása a központi igazgatás részére. IBM 1070 adattávfeldolgozó rendszer duplex üzemmódban való kihasználása.
4. 1968.október : valamennyi hengermű, mélykemence, oló termelésének az irányítása on-line üzemben.
5. 1969.április : További IBM 1070 adattávfeldolgozó rendszerek on-line csatlakoztatása.

7. ESPERANCE-LONGDOZ/LIEGE

Az üzem kereskedelmi számítóközpontjában 2 db IBM 360 típusú számítógép dolgozik. Ezek feladata a vasmű kommerciális adatfeldolgozásának elvégzése. Az LD-acélműben külön számítógépekkel on-line termelésirányítást végeznek.

Az LD-acélmű éves termelési kapacitása 1,6 millió tonna. Az acélgyártás 3 db 150-170 t kapacitású LD konverterben folyik. Az acélgyártáshoz szükséges nyersvasat 25 km távolságból 200 t kapacitású torpedó üstökben vasúton szállítják a helyszínre. A nyersvas megérkezése előtt kb. 1 órával kapják meg az érkező szállitmány kémiai összetételét és súlyát. Ezeket az adatokat telefonon közlik a termelésirányítás számítóközpontjával, ahol a műszakos diszpécser írógépen keresztül kézzel adja be az adatokat a számítógépbe.

A termelésirányítási rendszer vázlatát a 8. ábra mutatja. A rendszer középpontjában IBM 1800-as számítógép áll, amelynek memóriája 16K szó, és ehhez egyenkint 512 K szavas cserélhető mágneslemez csatlakozik. Ugyancsak a központban van elhelyezve 3 írógép, minden konverterhez egy. A negyedik írógép a nyersvas és adalékanyagok mérési adatainak protokoll kiadására, illetve utasítások beadására szolgál. A termelésirányító központban az IBM 1800-



8. ábra Az ESPÉRANCE-LONGDOZ LD acélműveinek irányítási rendszere

Fig. Állomások összeköttetésben a számítóközponttal.

as gép mellett IBM 1130-as gépet is elhelyeztek, amelynek a feladata a termelés időszakos elszámolása, különböző kimutatások és értéklések készítése. Az 1800-as és az 1130-as gép között az információk átadását a mágneslemezek cseréje útján valósítják meg.

A kémiai laboratóriumban spektrométerrel végzik az acél elemzését. A spektrométer on-line kapcsolatban van az 1800-as géppel. Az elemzések közvetlenül gépbe jutó adatainak azonosítására szolgáló kiegészítő adatok, mint pl. adagszám, próbaszám, a laboratóriumban elhelyezett keyboard-on keresztül jutnak gépbe. A számítógép, miután meghatározta az elemzések adatait, a laboratóriumban elhelyezett írógépre ellenőrzés végett visszajuttatja azokat. A laboránsok felülvizsgálják az eredményeket és vagy hitelesítik azt, vagy új elemzést végeznek. A salak elemzését röntgen-sugaras berendezéssel hajtják végre. Az adatok az acél elemzéshez hasonló módon jutnak a rendszerbe. Az ócskavas téren 1 db display-t és 1 keyboard-ot helyeztek el, melyen keresztül részben a számítógép adja ki az adagolási utasításokat, részben pedig az ott keletkező mérési adatokat adják vissza a gépnek. A számítóközpontban lévő írógépek fölött ipari televíziós felvevő kamerákat helyeztek el. A kamerákhoz tartozó képernyők a megfelelő konverterek vezérlő helyiségében vannak. Mivel az írógépeken fo-

lyamatosan kiírják a konverterek termelési állapotát, így azokat a kezelőszemélyzet is azonnal látja. A konverterek vezérlő helyiségében eszenkívül számkijelzőket is elhelyeztek, amelyek folyamatosan mutatják az adag befejezéséig szükséges fűvási időt. A vezérlő helyiségben lévő konverterkezelők keyboard-on keresztül adhatnak adatokat a számítógépnek.

8. DORMAN-LONG/MIDDLESBOROUGH

A DORMAN-LONG kohászati üzem meleghengerművében 2 db GEPAC 4060 típusú gép végez folyamatssabályozási feladatokat. Az egyik feladata az előnyújtó sor szabályozása, a másik munkaterülete a késszor. A késszori rendszer most van beruházás alatt.

Az előnyújtó soron max. 25 tonna súlyú bugákat hengerelnek, ezek mérete:

szélesség: 64'' vastagság: 16'' hosszúság: 24 láb

A késszemes mérete:

szélesség: 12-72'' vastagság: 1/4- 4''

Az előnyújtó univerzális dúó sor. A GEPAC 4060 32K szó /24 bit/szó/ dobmemóriával és 8K szó ferritmemóriával rendelkezik. Ez a gép már-már elavultnak számít.

A kívánt méretet a hengerész állítja be. A számítógép a beállítást ellenőrzi és fényjelzést ad, ha hibát észlel. A szabályozás alapját képező modellt tapasztalati adatok értékelése alapján állították össze. Közvetlenül mérik a hengerlési erőt, a hengerelt termék vastagságát, szélességét, a hőmérsékletet és a motorok nyomatékát. A vastagságmérés 5 Curie erősségű cézium 137-es izotóp és plaztik szcintillátor segítségével történik. A szélesség mérést a radar-elv felhasználásával valósították meg. A súlymérés adata automatikusan jut a számítógépbe. A beérkezett adatok alapján a gép meghatározza, hogy hány szúrásban kell elvégezni a hengerlést és beállítja a hengerállító csapokat. A hengerek indítását és a reversálást késsel végzik. A hőmérséklet-méréssel problémáik vannak. Most kezdték a hengerlésnél mért és számítógépbe jutó adatok gyűjtését írógépen kiírt listák formájában, hogy azok alapul szolgáljanak későbbi kiértékeléseknél.

9. USINOR/MONT-SAINT MARTIN

Itt az IRSID /INSTITUT de RECHERCHES de la SIDERURGIE/ francia kohászati kutatóintézet által kidolgozott matematikai modell alapján számítógépes előnyújtó-vezérlés működik, amelyet érdemes a DORMAN-LONG üzemmel összehasonlítani.

A folyamatvezérlést itt is GEPAC 4060-as géppel hajtják végre. Az alkalmazott matematikai modell sajátossága, hogy az előnyújtó vastagság szabályozását közvetlen vastagságmérés nélkül oldják meg. Méri a hengerek réányilását, a hengerállványokban fellépő erőt és a hengerelt anyag hőmérsékletét és ebből empirikus képletek alapján a számítógép határozza meg a késztermék vastagságát. Az üzemre jellemző, hogy a termelés nagy sorozatú tételekben folyik. Minden új sorozat megkezdésekor az első üntecs hengerlését kézzel végzik, az előre megadott adatok alapján. A hengerlés lefolyásának adatait a számítógép megjegyezi és értékeli. A következő darabok hengerlésénél az előző hengerlés eredményei alapján a szűrőtervet a gép korrigálja. Ettől kezdve a hengerlés és a reversálás is automatikus. A kapott értesülések szerint az összes hengerlések kb. 60-70 %-át végzik számítógépes vezérléssel. A rendszer megvalósítására 750 ezer Ft-t használtak fel. Eredményképpen mintegy 1,5-2 %-kal megnőtt az előnyújtó átbocsátó képessége.

10. AUGUST-THYSSEN-HÜTTE/ DUISBURG-HAMBORN

A gépi adatfeldolgozást itt már 1927-ben kezdték műszaki feladatok megoldására alkalmazni, elsősorban a Thomas-acélmű termelés-elszámolására. 1939-ben álltak át 80 oszlopos lyukkártyák használatára és még a második világháború alatt alfabetikus táblázógépet szereztek be. 1954 után jelentősen növelték a termelésirányítási feladatokban a lyukkártyás gépek felhasználását. Kereskedelmi feladatok megoldására az első elektronikus számítógépet 1956-ban szereztek be. Ezt 1962-ben nagyteljesítményű számítógépre cserélték. Emellett 1961-ben matematikai tudományos célokra üzembehelyeztek egy kisebb számítőközpontot is, amelyet 1963-ban a kutatási osztályok feladatainak ellátására kibővítettek. 1964-ben igazgatósági határozattal a régi lyukkártyás részlegből központi kereskedelmi adatfeldolgozási osztályt és az üzemgazdasági részleg alá tartozó technikai adatfeldolgozási osztályt hoztak létre azzal a céllal, hogy megkezdjék az integrált adatgyűjtő és feldolgozó rendszer kiépítését. A technikai adatfeldolgozás körébe tartozik minden feladat, az adatgyűjtéstől a folyamatszabályozásig, a rendelések és az anyagfolyás irányától az összes termelőüzem jelentésének elkészítéséig. A kereskedelmi és technikai adatfeldolgozási részlegek vezetői azonban megjegyezték, hogy a feladat-területek ilyen felosztása csak egy lehetőség, de nem biztosan a

legoptimálisabb. E felosztás bírálatánál mindenesetre gondolni kell a vállalat hatalmas méreteire.

Az anyavállalatnak Hamborn-ban, Bruckhausen-ben, Beeckerwerth-ben és Ruhrort-ban van üzeme. Ezenkívül saját kikötőjük van Schwelgern-ben.

Az üzemekben összesen

5 db	kokszkemence	blokk
1 "	tömörítőüzem	
19 "	nagyolvasztó	
7 "	37 tonnás Bessemer	konverter
1 "	70 "	Bessemer konverter
4 "	100 "	oxigénes konverter
1 "	20 "	elektromos ivfénkemence
2 "	200 "	oxigénes konverter
3 "	300 "	SM kemence
5 "	180 "	SM kemence

működik, összesen 17 meleghengersonoruk, 2 hideghengerművük, 2 tüziónozó és 1 elektrolitikus ónozósonoruk és számos kiszolgáló üzemük van. A főbb termékekből 1967-ben a következő mennyiségeket állították elő:

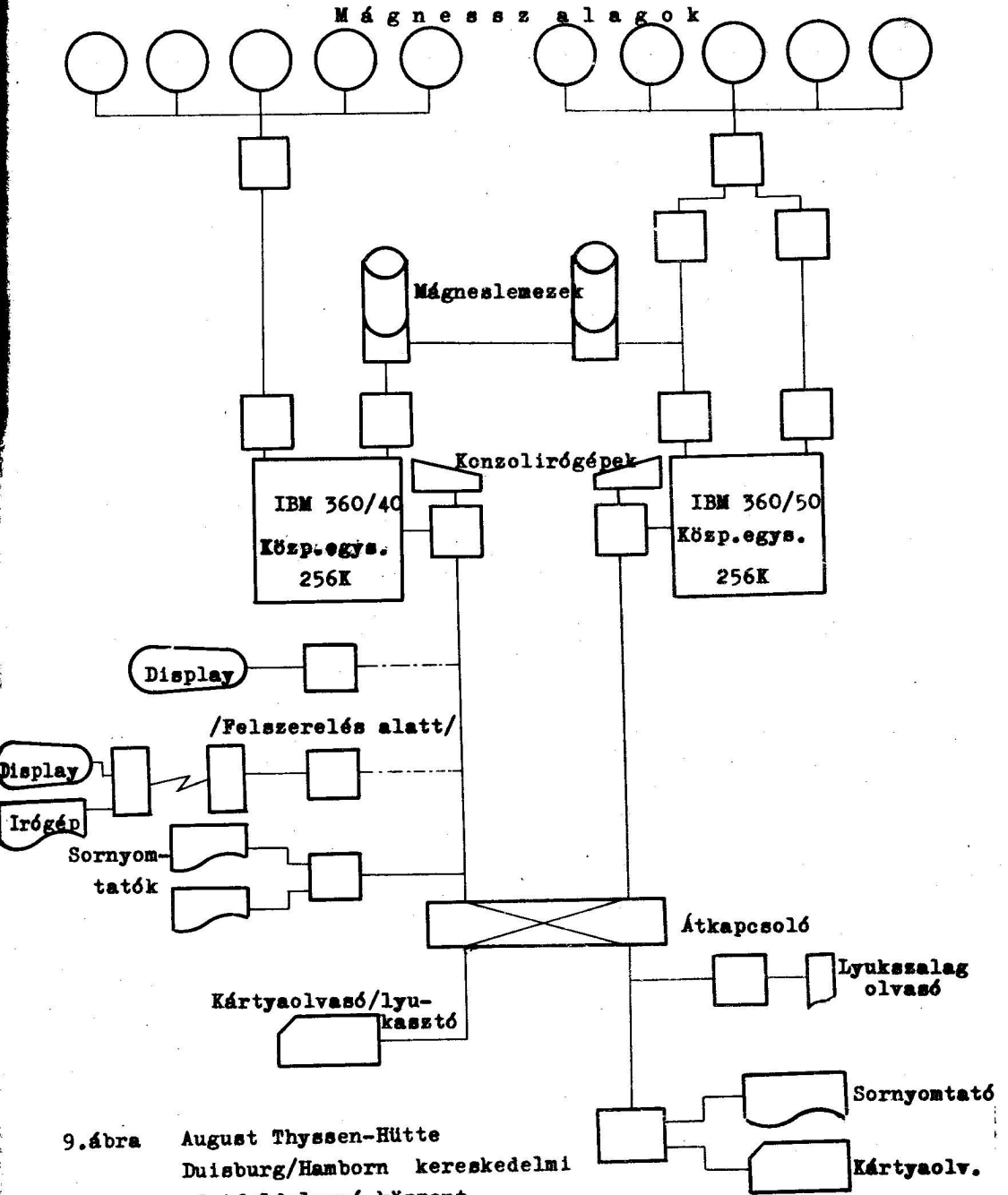
koksz	1 468 000 t
nyersvas	6 345 000 t
acél	7 273 000 t
hengerelt acél	6 990 000 t.

A foglalkoztatott létszám:

munkás	23 754
alkalmazott	5 559

Kereskedelmi adatfeldolgozó osztály

Az ATH kereskedelmi adatfeldolgozó részlegének gépkonfigurációját a 9. ábra mutatja. Itt IBM 360/50 és 360/40-es gép dolgozik egymással összekapcsolva. Mindkét gép belső memóriája 256 K. A rendszerhez tartozó 2 db 2314-es mágneslemez egység összesen 414 millió Byt közvetlen elérését teszi lehetővé, azaz hússzor annyit, mint amennyit a DV részére összesen beszerezni kívánunk. A külső adattárolást 10 db 120 kB/sec igen gyors mágnesszalag egység egészíti ki. Az adatbeadás 2 db kártyaolvasó/lyukasztó /2501 és 2540/ vagy a 2671-es lyukszalagolvasón keresztül lehetséges. A nagytömegű adat kiírására 3 db, 1100-1500 sor/perc teljesítményű sornyomtatót /1403/ használnak. A gazdasági és pénzügyi főosztályok 8 fontos csomópontjára 2260-as tasztatúrával ellátott alfabetikus display-t helyeztek el, amelyek on-line kapcsolatban vannak a 360/40-es géppel. A főosztályok bármilyen adata ezeken keresztül azonnal lehívható és kiiratható. A kereskedelmi és technikai adatfeldolgozó központok között az on-line kapcsolat kialakítása most van folyamatban.



Mintegy 2000 programot irtak eddig. A rendszerszervezők száma 30, a programozóké 40. A munkatársak kb. 50 %-a egyetemi, elsősorban közgazdasági oklevéllel rendelkezik, a másik 50 %-a pedig középiskolai végzettségű, de a vállalat többéves szervezői és programozói továbbképzésben részesítette őket. A programokat általában COBOL-ban írják.

A gépek 3 műszakos munkarendben dolgoznak és átlagban 5 program fut egyszerre rajtuk. A gépi idő felhasználás százalékos megoszlása a hasznos munkák között:

1. Havi számlák lezárása, könyvelés, pénzügyek, adó	26 %
2. Anyaggazdálkodás, optimalizált raktárgazdálkodás a segédanyagokra és tartalékalkatrészekre	14 %
3. Személyzeti nyilvántartások, bérek és fizetések, betegsegélyző, nyugdíjak, lakás gondnokság	16 %
4. Forgalom és szállítás, késztermelés elszámolás, termelési és kiszállítási tervek	30 %
5. Értékesítési számítások, eladás, a rendelések állapota	14 %

Legközelebbi terveik között szerepel, hogy a vállalat kiszállítási terveit, amelyet jelenleg naponta többször lyukkártyákon készítenek el, on-line módon továbbítsák a kiszállítási helyek felé.

Technikai adatfeldolgozó osztály

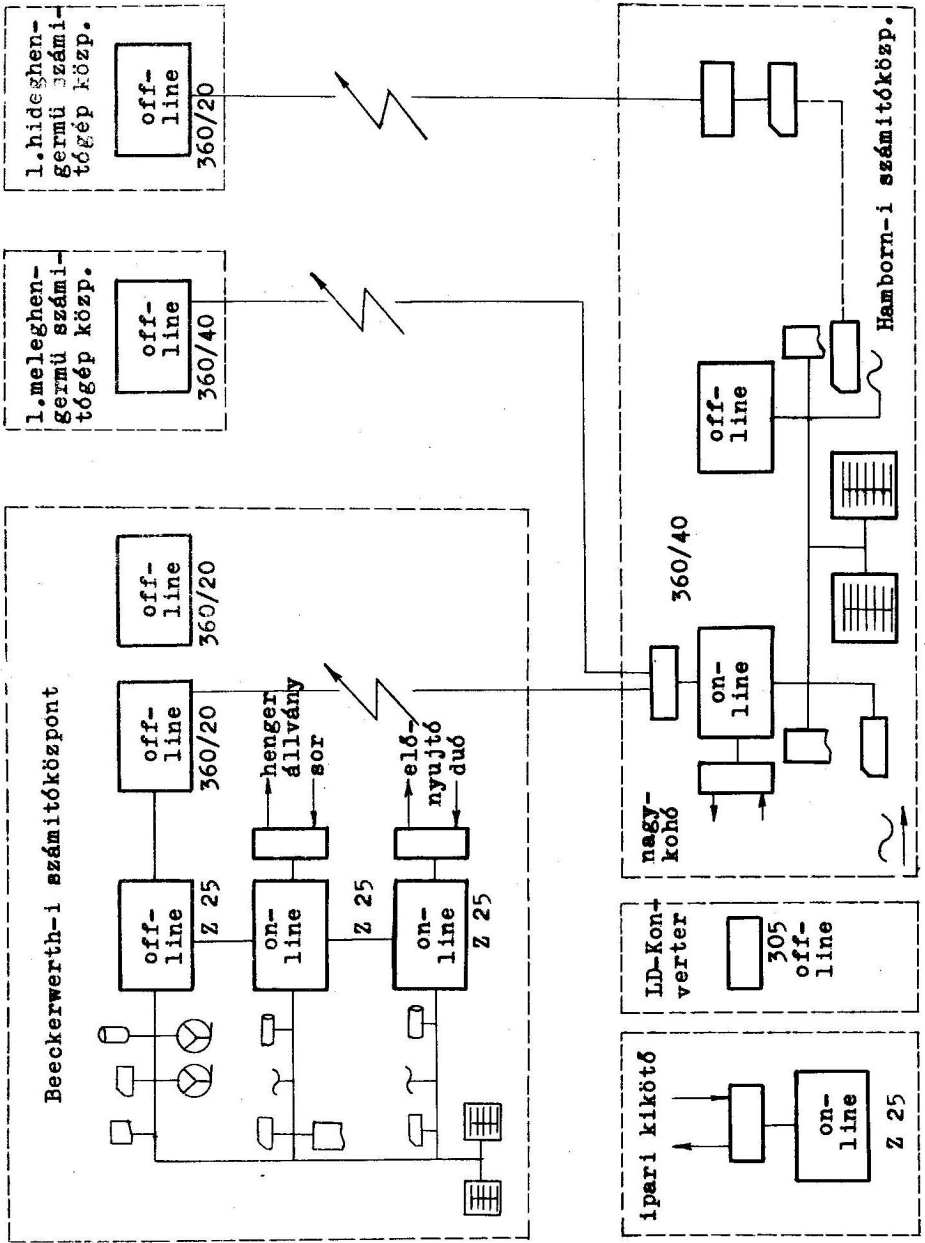
Az osztálynak jelenleg 6 számítógép központja van, amelyekben összesen 11 számítógép dolgozik /10.ábra/. Tipus szerint a következő számítógépek találhatók: 3 db IBM 360/40, 3 db 360/20, 4 db ZUSE-25, 1 db SIEMENS 305.

A 11 gép három hierarchikus szintre van sorolva. Az alsó szint folyamatszabályozás szintje, a középső a diszpozíciós szint, a felső pedig a tervezési szint. Az utóbbi feladata a vállalati adatbank felállítása és kezelése. Némely esetben a gépek hierarchikus szintjét könnyű, más esetekben viszont nehéz meghatározni. A Schwelgern-i kikötő gépe pl. egyértelműen a folyamatszabályozás szintjén dolgozik, a hamborn-i központ on-line IBM 360/40-ese viszont, bár alapvetően a harmadik szinten dolgozik, ugyanakkor azonban a nagyolvasztók folyamatszabályozását is ellátja.

Az egyes központok néhány munkájának rövid leírása:

1. Schwelgern-i kikötő

A kikötőben on-line módon dolgozó ZUSE-25 feladata az anyagfolyás automatikus felügyelete és a pillanatnyi helyzetek kiértékelése. A gép 4,5 év óta 3 műszakban külön kiszolgáló személyzet nélkül dolgozik. 8192 sza-



10. ábra

vas /18 bit/szó/ ferrit-tárolója, adat be- és kiadó kontaktusa és programmegszakítási rendszere van. A gép mellett 2 tasztaturát helyeztek el a szalagmérlegek beérkező adatainak irányítására. A számítógép jeladók segítségével 11 szalagmérlegről vesz közvetlen adatokat és több ellenőrző lámpát, valamint 2 kihelyezett írógépet működtet.

2. A Beeckerwerth-i gépközpont

Ebben a számítóközpontban 5 gép található: 3 db ZUSE-25, és 2 db IBM 360/20. A ZUSE-25-ös gépek 16 384 szó belső memóriával rendelkeznek. Számítógép-közeli perifériákként lyukszalag és lyukkártyaolvasók, sornyomtatók és protokollírógépek találhatók mellettük. Két gépet 270 ezer szó kapacitású, 10 msec elérési idejű dobbal is elláttak, a harmadik 4 db 16 ezer szó kapacitású és 5 msec elérési idejű mágnesdobbal rendelkezik. A gépeket egymással összekapcsolták és így közösen használják azt a két mágneslemezegységet, amelyeken kb. 12 millió szót lehet tárolni. A mágneslemezen tartják a hengerműi rendeléseken kívül a pillanatnyi raktárkészleteket és a programokat is /kb. 240 db-ot/. Az anyagkészletek és törzsadat állományok láncolt adatbank formában vannak. Különböző fogalmak szerinti adatelérés index-állományok segítségével valósít-

ható meg, amelyeket egyes feladatokra állandóan tárolnak, más feladatoknál azonban esetről-esetre építik fel. Az indexelt rendezés a kis mágnesdobokon igen gyorsan valósítható meg.

A harmadik ZUSE-25 off-line dolgozik, lényegében adatbiztosítási céllal. Az adatok hosszú idejű tárolására ezt a gépet 4 db mágnesszalag egységgel is felszerelték.

2 db off-line IBM 360/20-as a diszpozíciós szint feladatait látja el, 16 k memóriával és igen gyors kártya perifériákkal. Az egyiket közvetlen, gyors adatátviteli vonallal összekötötték a hamborni központ 360/40-es gépeivel. Ez a gép közvetlen kapcsolatban van a ZUSE-25-ös gépekkel is, úgy hogy a rendszer bármely mágneslemezen tárolt adat e gép segítségével késedelem nélkül elérhető.

Az on-line ZUSE 25-ös gépek közül az egyik az univerzális bramma-sorhoz, a másik a 88''-os meleg szélesszalag sorhoz van rendelve, ezért ellátták a szükséges kapcsoló elemekkel és folyamatjel érzékelőkkel. A kiértékelő és tervező munkát a harmadik ZUSE 25-ös gép végzi. A hideg szalaghengermű és az ónozó feladatait a szervezési hasonlóságok miatt a 360/20-as diszpozíciói alapján a hamborni központban számítják.

A számítóközpont fő feladata a rendelések és anyagfolyás

direkt vagy indirekt irányításának útján minimális alapanyag készlettel és rövid átfutási idővel elérni a rendelések kívánt határidejü teljesülését és a termelési lehetőségek maximális kihasználását. Az on-line munka az acélműi termelési programok előállításától kezdődik. A hengerlési programot részben protokoll lista formájában, részben optikai berendezéseken adják ki. A termelés adatait speciális billentyűzetek, lyukkártya olvasók, mért érték-adók /pl.ömtecs- és bramma mérlegek/és írógépek segítségével gyűjtik össze. Adatgyűjtésre 246 ezer szavas közbenső adattárolót használnak. Sok munkahely /pl.bugatisztító/ csőposta összeköttetésben van a számítógéppel. A csőposta hálózatot ugyan meg kívánják szüntetni, de jelenleg a hálózat hossza több mint 100 km.

3. Hamborn-i számítóközpont

A központ 2 db IBM 360/40-es gépe 131 k belső memóriával rendelkezik. Mindegyik géphez 2-2 lyukkártyaolvasó, 1 db sornyomtató és kezelő írógép tartozik. Az egyik gépet lyukszalag olvasóval is felszerelték. Mindkét számítógép rendelkezik 2314-es nagykapacitású mágneslemez egységgel /2 x 207 millió Byt/ és négy mágnesszalag egységgel. Ezeket az egységeket a gépek közösen használhatják.

Az on-line működő számítógépekhez ezeken kívül 2 adattáv-

vezérlő egységet is beruháztak. Ezek közül egy vezérli a
Kösterwerthi központtól érkező és oda futó adatokat. U-
gyancsak kapcsolódik a bruckhauseni meleg széles-szalag
gépe is. A másik vezérlő egység két
írógéppel berendezéssel és 6 írógéppel van kapcsolatban,
amelyek a hadmérési gyár nagyolvasztóinál látják el az a-
datforgalmazás feladatait. A kohóknál közvetlen irányítást
valósítanak meg az adatgyűjtő rendszer segítségével.

A számítógéppel fő feladata a teljes vállalat különböző
szintű jelentésszövegeinek elkészítése, a folyamatban lévő ku-
ntarok kiértékelése, minősítési elemzések végrehajtása és
adatok statisztikai feladatok ellátása. Mindehhez e-
lőfeltétel, hogy kellő formában előkészítsék és archivál-
ják a naponta keletkező mintegy 500 ezer, átlagban 3 he-
lyiértékű adatot, amelyre a kereskedelmi adatfeldolgozás-
nak is szüksége van.

A legfontosabb napi-, dekad- és havi munkákat ú.n. fázis-
program bonyolítja le, amivel szabványosították a gépkeze-
lést, csökkentették a programozási időfelhasználást és a
futáshoz szükséges gépi időt.

Az ATB anyavállalatának technikai adatfeldolgozásánál el-
végzett munkák terjedelmét tükrözik a következő számok:

Mintegy 2000 programot készítettek, ebből 160 az anyagfolyás irányítását végzi, 400 feladata különböző kiértékelő munkák végrehajtása. A napi munka eredménye kb. 100 ezer sor. A dekád kiértékelése 500 ezer, a havi kiértékelés 600 ezer sor. A havonta nyomtatott sorok száma 4,3 millió, de ez a szám kb. 30 %-kal megnövekszik, ha az adatátviteli vonalban zavar lép fel.

Ezt a hatalmas adattömeget egyáltalán nem tartják ideálisnak, ezért olyan dialóg információs rendszer kiépítését kezdték meg, amely mindenkor csak a szükséges adatokat adja ki a kért helyekre. Terveik közt szerepel két SIEMENS-305-ös üzembeállítás, melyek közül egyet 24 mélykemence, egyet a blokk-bramma sor folyamatszabályozására kívánják használni. A hamborni főközpontban valószínű, hogy IBM 360/50-es és 360/65-ös gépeket helyeznek majd üzembe.

A technikai adatfeldolgozásnál 10 rendszerszervező mérnök /ebből 6 kohász/ és 38 programozó dolgozik. A kereskedelmi adatfeldolgozás személyzetével együtt tehát mintegy 130-140 ember készít programot az ATH-ban. Ez a hatalmas gárda sok tevékenységet elvégezhet, amire szerényebb keretek között nincs lehetőség. Így pl. ha indokoltnak látják, beleszólnak a számítógépek alap software-ébe és megváltoztatják a gépek üzemeltetési módjait, stb.

Összefoglalás

A röviden ismertetett üzemi számítógéprendszerek feladata volt bizonyítani, hogy a kohászati vállalatok keretein belül milyen széles skálán mozgó feladatok megoldását lehet célszerűtlenül. Több termelésirányító rendszer ismertetésére került sor, amelyek elsősorban az adatgyűjtés rendszerében különböznek egymástól. Ennek megfelelően a számítógép rendszer szolgáltatásai is változnak. A Hoogovens-i üzem a hagyományos adatgyűjtés, az ATH Ruhrort-i üzeme az off-line adatgyűjtő rendszer, a Domnarveti üzem pedig az on-line termelésirányítás jellegzetes lépcsőt mutatta be.

Az első példánál a főfeladat a hengerműi, az utolsónál az acélműi termelésirányítás problémáinak megoldása. Az Esplanade-Longdoz az LD acélműi folyamatszabályozás egy lehetséges módját szemlélteti. A hengerműi folyamatszabályozás két érdekes példája a Dorman-Long és az USINOR, amelyeknél ugyanaz a gép teljesen különböző algoritmus és szabályozási rendszerrel oldja meg ugyanazt a feladatot. Az August-Thyssen-Hütte Duisburg-Hamborni vállalatának leírásából fogalmat alkothatunk egy nagy számítógép rendszerről, ahol általános adatfeldolgozási, speciális kohászati és folyamatszabályozási feladatok egyaránt előfordulnak.

A következtetések levonása az olvasóra marad.

