

# Vključitev procesnega računalnika v raziskovalno delo na Metalurškem inštitutu v Ljubljani

UDK: 51924:562

ASM/SLA: X14k, A9, A5f, S12

B. Koroušič, J. Šegel



*Uporaba računalnika na področju raziskovalnega dela in avtomatizacije laboratorijev na Metalurškem inštitutu v Ljubljani pomeni napredek in lahko korenito spremeni kakovost raziskav in razvoja metalurških ved.*

*Članek obravnava vključitev računalniškega sistema v raziskave in razvoj ter opisuje konfiguracijo sistema in specifikacijo opreme. Posebej je poudarjena vloga računalnika in vključevanje raziskovalcev v proces posodabljanja raziskovalnih metod. Matematično modeliranje metalurških in toplotno-tehničnih procesov igra pri tem pomembno vlogo, kar pa si brez sodobne računalniške opreme ni mogoče niti zamisliti.*

## UVOD

Za učinkovito izvajanje raziskovalnega in razvojnega dela se danes čedalje bolj uveljavlja uporaba računalnikov. Izkušnje priznanih raziskovalnih inštitucij, kot so MIT v ZDA, Marx-Planck Insitut v Düsseldorfu, MEFOS v Lulea in drugi, uporabljamo kot primer, kako organizirati raziskovalno in razvojno delo, da bi izkoristili vse možnosti, ki jih nudi obdelava informacij in razvoj matematičnih modelov ob uporabi računalniških sistemov.

Drugi zelo pomemben dejavnik je vključevanje in uporaba sodobnih raziskovalnih metod ter kvalitetna obdelava raziskovalnih rezultatov. To je danes edina garancija za uspeh v konkurenčni borbi, ki odrija vse tiste, ki se niso znali ali jim ni uspelo pravočasno organizirati in ustvariti pogoje za razvoj tistega znanja, ki je na tržišču iskano in ima zanimivo ceno. Metalurški inštitut v Ljubljani je začel spremljati razvoj uporabe procesnih računalnikov že leta 1972. Zaradi nejasne koncepcije razvoja vključevanja inštituta v to področje smo celo desetletje ostali zunaj tega področja, pa tudi zunaj dogajanj v slovenskih železarnah.

V letu 1982 smo podpisali pogodbo s ENERGOINVESTOM iz Sarajeva o nakupu procesnega računalniškega sistema, tipa IRIS 23/30. Prvi del sistema je bil instaliran 25. januarja 1984, telemetrijska postaja TLC 11-MJF junija 1984 in procesni del SCADA maja 1985.

V tem prispevku želimo dati nekatere tehnične podatke o konfiguraciji instaliranega računalniškega sistema in opisati nekatere naloge in cilje, ki jih želimo doseči na področju uvajanja procesne računalniške tehnike v metalurške obrate.

## 1. OPIS RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA IRIS 23/30

Pred pričetkom izvajanja investicije smo izdelali projektno raziskovalno nalogo, v kateri smo natančno opredelili cilje:

- \* specifikacija računalniške in programske opreme,
- \* način vključevanja računalnika v posamezna področja raziskav in razvoja,
- \* pregled potreb in možnosti vključevanja računalniškega sistema v raziskovalno delo,
- \* organizacijska in kadrovska vprašanja.

K sodelovanju pri projektu smo pritegnili sodelavce iz železarne Ravne, ki so nam bili v veliko pomoč pri oblikovanju in specifikaciji programske in aparaturne opreme.

Zavedali smo se, da je nabava procesne računalniške opreme povezana z velikimi finančnimi vlaganji, ki jih Metalurški inštitut ne bo zmogel opraviti. Zato smo se odločili za kompromisno rešitev, ki upošteva realne finančne možnosti, kar pomeni nabavo manjšega računalniškega sistema s sodobno konfiguracijo in ki bo namenjen predvsem za potrebe raziskovalnega dela.

Specifikacija aparaturne opreme je naslednja:

- procesor CPU LSI 11/23 PLUS, ki ima možnost kasnejše razširitve centralnega spomina od sedanjih 256 KB do 4 MB,
- Winchester disk s kapaciteto 30.5 MB,
- trije alfanumerični video terminali, tipa VT 101,
- operatorska konzola LA 34,
- disk kontroler s Floppy diskom 1 MB,
- DLV 11-JA štirikanalni asinhroni interface,
- DLV 11-E dvokanalni interface,
- serijski pisalnik 180 cps, tipa LA 120 RA,
- programski jeziki: BASIC PLUS 2, FORTRAN

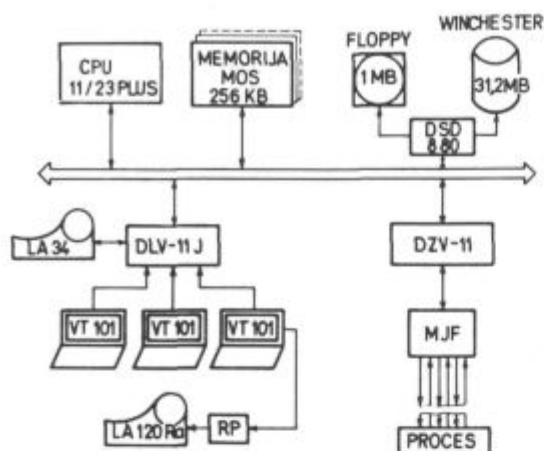
## IV, ASSEMBLER,

- aplikacijski program SCADA,
- telemetrijska postaja TLC 11-MJF, kapacitete:
- 32 digitalnih vhodov
- 8 analognih vhodov
- 8 digitalnih izhodov

## 2. VKLJUČITEV RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA V RAZISKOVALNO DELO

Osnovne naloge računalniškega sistema lahko definiramo takole:

- vključevanje matematičnega in računalniškega modeliranja v raziskovalno delo na področju metalurških in toplotnih procesov,
- razvoj prototipnih modelov krmiljenja proizvodnih procesov,
- pomoč računalnika pri vrednotenju raziskovalnih rezultatov,
- izdelava tehnološke banke podatkov kot pomoč pri izvajanju raziskovalnega dela in transfera znanja,
- vključevanje računalnika v splošni obseg informacijskega sistema (spremljanje in nadzor projektov in raziskovalnih nalog, INDOC center in podobno).



Slika 1

Konfiguracija računalniškega sistema na Metalurškem inštitutu v Ljubljani (stanje maj 1985)

Fig. 1

Configuration of the computer system at the Institute of Metallurgy in Ljubljana (May 1985)

Organizacijski in kadrovske pristop uvedbe računalnika sloni predvsem na neposredni uporabi računalnika pri raziskovalcih in drugem osebju. Od samega začetka smo se zavedali, da od vseh uporabnikov ne moremo pričakovati poglobljenega znanja operacijskega sistema, programskih jezikov in načina priključevanja industrijskih procesov na računalnik.

Potreba po takšnem znanju se občasno pojavi in zahteva izkušenega strokovnjaka, ki na tem področju dela kontinuirano. Tudi pri terminalski uporabi standardnih programskih paketov (npr. statistično-matematične operacije) je potrebno imeti določeno znanje in izkušnje.

Zlasti pomembno je zagotoviti neposredno uporabo računalnika pri raziskovalcih, kar je mogoče doseči postopno z izobraževanjem osebja.

Posebej bi poudarili pomen matematičnega modeliranja. S pomočjo matematičnih modelov lahko povečamo teoretično razumevanje obnašanja procesov in soodvisnosti med ključnimi spremenljivkami procesa. Modeli dajejo možnost istočasnega spreminjanja večjega števila vplivnih parametrov in iskanje optimalnih pogojev za delovanje procesov, to je pogosto cenejše, kot izvajanje obsežnih in dragih poizkusov na pilotni ali industrijski napravi.

Izkušnje so pokazale, da si pri planiranju poizkusov v obratu lahko z modeli pomagamo določiti obseg in pogoje preizkušanja. Modeli so v pomoč pri vrednotenju in risanju rezultatov poizkusov, in ne nazadnje, modeli se čedalje bolj uporabljajo za vodenje in optimizacijo proizvodnje.

### 3. ZAKLJUČKI

Z nabavo procesnega računalniškega sistema je Metalurški inštitut ustvaril pogoje za vključitev v sodobne metode raziskovanja. Računalniški sistem omogoča interaktivno in paketno obdelavo podatkov, omogoča večnamensko uporabo pri raziskovalnem delu in korenito posega v spremembo kakovosti raziskav ter razvoja na področju metalurških znanosti.

Inštitut občutno zaostaja pri uporabi računalnika pri raziskovalnem delu v primerjavi z razvitim svetom in se je zato v zadnjem obdobju oddaljal od dejanskih potreb združenega dela v slovenskih železarnah.

Predvsem je treba povečati obseg uporabe matematičnega modeliranja, operacijskih raziskav in simuliranja ter poizkusnega vodenja metalurških procesov s pomočjo računalnika.

Zamujenega ni mogoče čez noč nadoknaditi, toda naša možnost je v pospešenem prenosu akumuliranega klasičnega znanja v programske pakete in postopno vključevanje vseh raziskovalcev, zlasti mlajših, v proces izobraževanja in izkoriščanja računalniških zmogljivosti na vseh področjih.

### ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Anschaffung des Prozessrechners sind am Hütteninstitut Bedingungen für die Einschliessung in die modernen Forschungsmethoden geschaffen worden. Das Rechnersystem ermöglicht interaktive und Paketartige Datenbearbeitung, macht eine mehrzweckige Anwendung bei der Forschungsarbeit möglich und hat gründlich die Qualität der Forschungen und der Entwicklung auf dem Gebiet der Eisenhüttenwissenschaften geändert.

Das Institut ist bei der Anwendung des Rechners in der Forschungsarbeit im Vergleich zu der Entwickelten Welt erheblich zurückgeblieben, und hat sich in der letzten Zeit von den

tatsächlichen Bedürfnissen der Slowenischen Hüttenwerke entfernt.

Vor allem ist der Umfang der Anwendung mathematischer Modelle, der operativen Forschungen, der Simulation und der Versuchssteuerungen der Hüttenprozesse mit Hilfe des Rechners zu vergrößern. Das Versäumte kann nicht über die Nacht nachgeholt werden. Unsere Chance ist jedoch in der beschleunigten Übertragung des akkumulierten Wissens in die Programmpakete und beschleunigte Einschliessung aller Forscher, besonders junger, in die Ausbildungsprozesse, um die Rechnerkapazitäten auf allen Gebieten auszunutzen.

## SUMMARY

Purchase of process computer enabled that the Institute of Metallurgy created the conditions for modern methods of research work. The computer system enables the interactive and pack treatment of data, enables more-purpose application in research work, and radically changes the quality of research and development in the field of metallurgical sciences.

So far the Institute was well behind the developed world in application of computer in research work, and thus in the recent time it could not fulfill the actual needs of Slovene Iron-works anymore.

First of all, the extent of mathematical modelling, operational research and simulations must be increased together with the trial to control the metallurgical processes by the computer.

The lost cannot be compensated overnight, but our chance is in speeded transfer of accumulated classical knowledge into software and accelerated inclusion of all research workers, especially of younger ones, into the process of education and use of computer capacities in all the fields.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С приобретением процессной вычислительной машины оти. с применением процессной схемы в металлургическом институте в Любляне (Словения) созданы условия для выполнения современных исследовательских методов.

Вычислительная схема дает также возможность взаимодействия и пакетной обработки данных, многостороннему употреблению при исследовательских работах и обстоятельное принятие решительных мер при изменении качества исследования и развития в области металлургических наук.

В сравнении с развитыми странами Металлургический институт существенно отстает в употреблении счетчика для исследовательских работ, а в последнее время устра-

нился от фактических потребностей объединенного труда словенских металлургических заводов.

Главным образом надо увеличить объем употребления математического моделирования при оперативных исследованиях и опытное управление металлургических процессов при помощи вычислительной машины.

Упущенное нельзя возместить с сегодня на завтра, но имеются надежные шансы о ускоренной передаче накопленного классического знания в программ пакет, ускоренное включение всех исследователей, в особенности младших, в процесс образования и пользование расчетных эффективных мощностей во всех областях.