

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1145

Processövervakning med decentraliserat terminalsystem

För innehållet i denna sammanfattning svarar 1:e forskningsingenjör Bo Johansson, Tekniska Högskolan i Luleå, Avdelningen för Industriell Ergonomi, 951 87 Luleå, tel 0920-91000.

Pnr 86-0763 Arbetsorganisation med inriktning på produktionsteknik/tekniska förändringar (63) Februari 1988

Bakgrund

De flesta processindustrier har av tekniska, ekonomiska och organisatoriska skäl utnyttjat centrala processkontrollsystem. Nu har dock med datorteknikens snabba utveckling öppnats avsevärda möjligheter att decentralisera övervakningen och styrningen. Där den nya decentraliserade tekniken införts förändras driftpersonalens arbetsuppgifter och arbetssätt. I en fallstudie vid anriktningsverket i Boliden (GIA) har kartlagts hur arbetet förändrats samt hur de nya systemen utvecklats, utformats och införts.

Mål

Projektet har haft tre huvudmål som kortfattat kan beskrivas enligt nedan.

- Att kartlägga arbetsmiljömässiga för- och

nackdelar med de decentraliserade processkontrollsystemen, jämfört med det tidigare centrala systemet.

- Att kartlägga hur man inom det aktuella företaget bedrivit arbetet med att införa de nya systemen.
- Att effektivt sprida undersökningsresultaten.

Undersökningsmetoder och genomförande

De flesta resultat som presenteras i rapporten baserar på intervjuer, med arbetare, arbetsledare och teknikutvecklare men resultatet har även framkommit genom direkta observationer av arbetsverksamheten vid anriktningsverket. Dessutom har Boliden Minerals eget informationsmaterial angående processkontrollsystem utnyttjats.

Beskrivning av processkontrollsystem

Tre tekniska styr- och informationssystem är väsentliga för undersökningen, nämligen:

Central kontroll, dvs det system som utnyttjades fram till decentraliseringen och som här tjänar som referens.

Decentraliserad kontroll, dvs nuvarande processkontrollsystem.

Radiokommunikationssystem, dvs det nuvarande radiosystemet som medger öppen kommunikation mellan samtliga medlemmar i ett skiftlag.

Central kontroll

Det centrala kontrollsystemets utformning grundlades vid en ombyggnad 1965. Kontrollrummet utformades enligt den tidens tradition med paneler för regulatorer, skrivare, visarinstrument samt manöver- och ställdon. Ovanför instrumentpanelerna monterades symbolscheman med drift- och larmindikeringar. Instrumentpaneler med symbolscheman indelades efter de olika processavsnitten. Vid slutet av sjuttioalet fanns 21 paneler, ett femtiotal regulatorer, 500 larm- och driftindikeringar samt 25 trelinjeskrivare.

Kontrollrumsövervakaren, eller vakten som han kallades vid GIA, hade sin arbetsplats vid en instrumentpulpet. Pulpeten bestod av tre sektioner, där den mittersta sektionen hade en inbyggd bordsyta om ca 0,75 m². De två övriga innehöll 30 räkneverk, 25 visarinstrument, 150 larmindikeringar, ITV-monitor, bildväxlingsenhet för sex TV-kameror, ett 50-tal manöverfunktioner, två temperaturövervakningscentraler, fyra telefoner och tre kommunikationsradiosystem.

För att vakten skulle kunna ha kontroll över symbolschemat, vilket sträckte sig över 20 meter, var pulpeten placerad väldigt nära motstående långvägg. Därav blev arbetsutrymmet begränsat.

För att överföra signaler från verket till kontrollrummet användes ca 100 kopplingslådor ute i verket. Från dessa gick mångledare till ett korskopplingsutrymme ovanför kontrollrummet. Korskopplingsutrymmet innehöll ca 5 000 kopplingsplintar.

När kartläggningen genomfördes fanns inget kvar av det centrala kontrollrummet.

Decentraliserad kontroll

Det nuvarande processkontrollsystemet i GIA består av tre huvuddelar:

- 1) Mätssystem, i form av pulpröntgen, typ BOXRAY.
- 2) Informationssystem, typ BIS-1.
- 3) Processtationer (BPS), i form av lokala processdatorer.

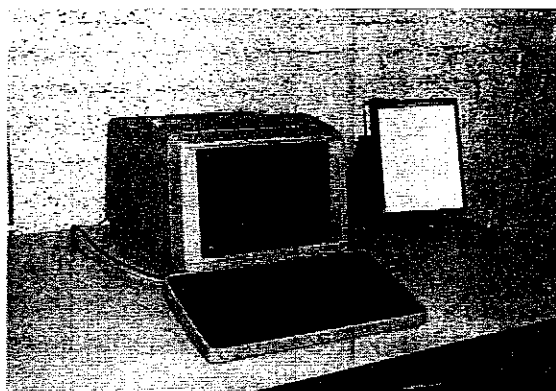
Mätssystemets viktigaste egenskaper är att det ger snabb och tät information om olika metallhalter i olika pulpetströmmar. Detta system fanns även i de centrala kontrollrummet fr o m 1976

Informationssystemet (info-systemet) är decentraliserat med hjälp av fem självständiga och likvärdiga terminaler där bildskärmarna har högupplösande grafik. Terminalerna är utplacerade på olika arbetsområden i verket enligt nedan:

- vaktlokalen, 1 st för vaktens larmövervakning, 1 st för allmänt bruk
- kvarn-avdelningen, 1 st
- flotationsavdelningen, 1 st
- laboratoriet, 1 st.

Terminalerna är således decentraliserade i verket men centraliserade inom de olika arbetsområdena.

Processkontrollsystemet kan användas för att styra processen direkt från vaktlokalen. Vid GIA har man dock utifrån tidigare erfarenheter valt att blockera denna möjlighet. Alla styr- och reglerfunktioner är lokaliserade till de olika arbetsområdena ute i anriktningsverket. Dessutom kan den information som finns i vaktlokalen också erhållas ute på de olika avdelningarna. *Vaktlokalen är således ej ett centralt kontrollrum.*



1. Info-terminal (PC) för kvarnområdet.

Den information som info-systemet erbjuder är strukturerad efter anrikningsprocessens flödesschema och indelad i följande sektioner:

- infrakt och krossverk
- sektion 1, malning och flotation
- sektion 2, malning och flotation
- sektion 3, malning och flotation
- svavelkisflotation
- avvattning och utfrakt
- avfallsbehandling och vatten
- övrig verksinformation
- övriga områdesinformation
- sammanfattning
- utveckling (5 sektioner)

Varje sektion har likadana funktioner enligt följande:

- processbilder (med dynamiska indikeringar, analys- och mätvärden)
- trendkurvor (300 analys-, 150 mät- och 100 inmatade värden)
- regulatorer (sammanlagt ca 80 reglerkretsar)
- drifttider
- maskinlista
- fasta bilder
- larmlista
- händelselista
- noteringar
- rapporter
- beräkningar.

Varje funktion har plats för 99 olika bilder.

Informationen kan sökas hierarkiskt eller genom direktval. Tangentbordet är byggt så att det speglar strukturen i info-systemet. På tangentbordet finns dessutom ett antal tangenter som definieras i respektive bild. Exempelvis finns det för en trendkurvebild möjlighet att definiera olika tidsskalor, 12 tim, 30 dygn m m.

Influenserna från ASEA:s SINDAC-system är tydliga. Det finns dock vissa detaljer som är unika i GIA:s system, nämligen:

- flyttbar linjal, vilket underlättar jämförelsen av olika parametrar vid lika tidpunkter
- överlagring av analyskurvor, vilket underlättar och gör trendbedömningar säkrare

- tiertidsbaser, vilket underlättar trendbedömningar
- differentierade larm och åtgärdstexter till larm, vilket framför allt underlättar vaktens arbete.

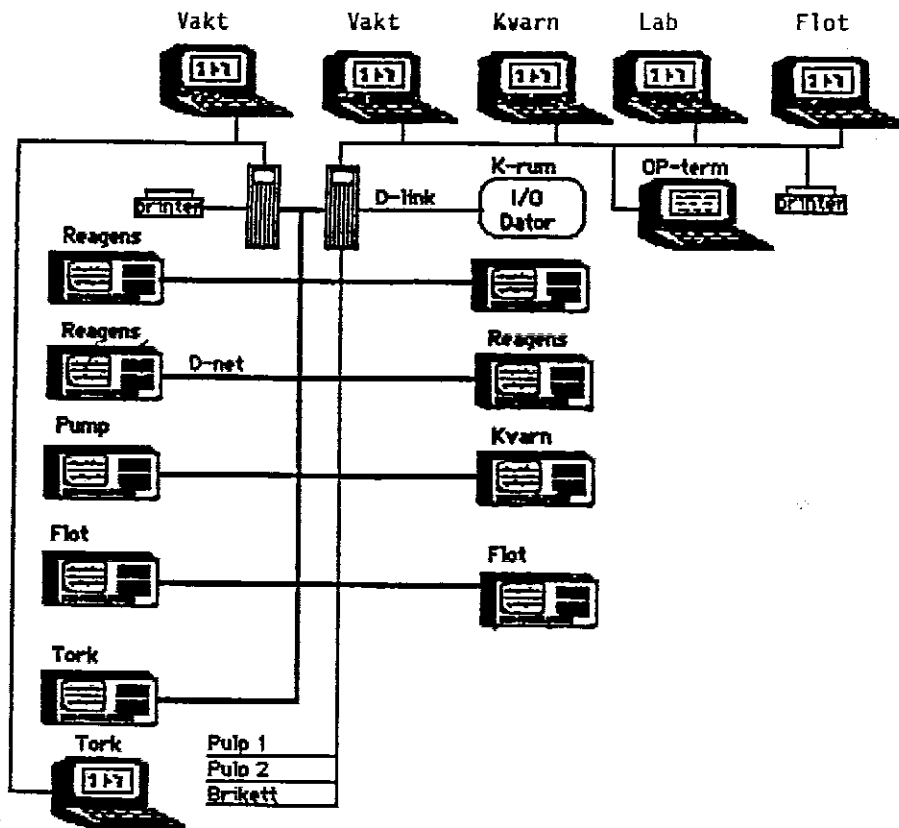
Klara brister i GIA:s system är enligt Bolidens egna systemutvecklare:

- sökfunktion för att kontrollera vad systemet kan erbjuda användaren saknas; detta är en brist som försvårar arbetet för nybörjare
- hjälpfunktion saknas, vilket försvårar arbetet för alla brukare
- tangentbordet är ej anpassat för snabba tryckningar
- konventionellt alfanumeriskt tangentbord saknas
- standardsymboler kan ej utnyttjas i processbilderna
- text kan ej förstoras snabbt, vilket kan vara önskvärt för synsvag personal
- "tidsförskjutningar" mellan olika kurvor som beror på varifrån i processen resultaten härrör kan ej korrigeras vilket försvårar tolkningen.
- meddelandefunktion saknar.

Processtationerna finns bara på lokal nivå och varje station fungerar som informationssamlare/givare och reglerstation för 16 regulatorer. Stationerna har placerats i närheten av givarna och den utrustning de ska reglera. Vid undersökningstillfället fanns det processtationer för reglering av matning och effekt till kvarnar, varvtalsreglerade pumpar, förtjockarstyrning, luft till flotationsapparater och reagensreglering.



2. Processtation (BPS) för en flotationsserie.



3. Kontrollsystemet i GIA.

All information som är tillgänglig i processtationerna kan också presenteras i infosystemet. Bild 3 visar hur kontrollsystemet i GIA är uppbyggt.

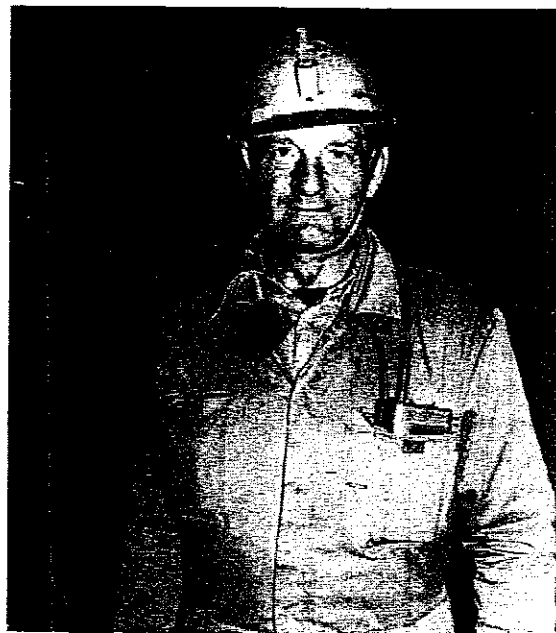
Radiokommunikationssystem

Vid GIA utnyttjar man ett radiokommunikationssystem med bärbara apparater som gör det möjligt för medlemmarna i ett skiftlag att lätt kommunicera med varandra och med viss dagtidsarbetande personal. All kommunikation via radiosystemet är öppen, dvs ett anrop kan höras av alla, och alla samtal kan avlyssnas och kommenteras av samtliga som är försedda med radio.

En stor del av de radioburna samtalen utgår ifrån vakten som har till främsta uppgift att bevaka en bildskärm och där se vilka larm som utlöses. När ett larm aktiverats ropar vakten ut detta via radion till den arbetare som närmast berörs. Vaktens radioutrustning är ej bärbar utan är placerad vid terminalarbetsplatsen.

Genom att anriktningsarbetarna har en bärbar radiomottagare/sändare så når oftast

vaktens anrop fram snabbt och direkt. Den bärbara radion är så pass liten att den knappast utgör ett hinder i arbetet.



4. Bärbar radiokommunikationsutrustning, typ Motorola MX 330.

Sammanfattning av undersökningsresultat

Beträffande införandet av nya processkontrollsystem vid GIA kan kortfattat sägas att:

- handledningen och utbildningen vid införandet var av för liten omfattning. Självinlärning av hanteringen av de nya systemen dominerade och var otillräcklig för att tillfredsställa brukarnas behov och önskemål.
- vid teknikbytet bidrog parallell användning av de gamla och nya systemen till en mjuk och smidig övergång.
- vid teknikbytet visade det sig vara bättre att samla ihop till ett mindre antal förändringar och genomföra ett utvecklingskliv istället för att fördela svårigheterna jämnt i tiden.
- införandet av ny teknik måste få ta tid och den kunskapsutveckling som måste ske hos brukarna bör inte störas med ständigt ökade krav.
- direktkontakt mellan "lärare och elev" ansågs vara mycket viktigt för en fungerande utbildning och information. Här har skiftförmännen en nyckelroll. I detta fall utnyttjades dock ej skiftförmännen i denna roll.
- utifrån erfarenheter från andra snarlika projekt där ny teknik köpts in utifrån fann man att utvecklingsarbete i företagens egen regi underlättade idrifttagningen.
- olika försök och ändringar accepterades lättare av driftpersonalen när utvecklingsarbetet skedde i företagets egen regi med aktiv medverkan av brukarna.

Den nya tekniken har nära nog enbart givit positiva förändringar beträffande arbetsmiljön, att döma av intervjuerna. För de skiftgående anrikningsarbetarna kan effekterna mycket grovt sammanfattas enligt följande:

- effektiviteten i arbete och process har ökat
- fysisk, psykisk och social miljö har förbättrats
- engagemang och medbestämmande har ökat
- de yrkesmässiga kunskaperna har ökat och inlärning har underlättats.

Dessa effekter kan också ses hos de skiftgående förmännen. En tydlig effekt är också att rollfördelningen mellan förmännen och anrikningsarbetarna förändrats. Detta har skett utan att någon medvetet och aktivt drivit på för att förändra den ursprungliga rollfördelningen. Förändringen kan kort beskrivas som att förmännen blivit mer av samordnare än konventionella arbetsledare, beslutsfattare. Samtidigt ha anrikningsarbetarna blivit mer självständiga i sitt arbete. Beslutsfattandet har förskjutits i riktningen mot anrikningsarbetarna.

En viktig faktor som bidragit till denna förskjutning är den kunskapsuppbyggnad som skett hos anrikningsarbetarna. Decentraliseringen av info- och styrsystemen har påverkat kunskapsuppbyggnaden på ett flertal sätt. Tydliga effekter är bl a att:

- förutsättningarna för inlärning i egen takt utan stress från arbetskamrater och arbetsledning blivit bättre
- direktkontakten med process och anläggning ger effektiv inlärning
- kunskaperna att med enbart egna sinnen bedöma processtillstånd har minskat liksom behovet av dessa kunskaper.

Rapporten

Processövervakning med decentraliserat terminalsystem (36 sid + 5 bilagor) kan beställas hos Avdelningen för Industriell Ergonomi, Tekniska Högskolan i Luleå, 951 87 Luleå, tel 0920-91000. Rapportens nummer är 1987: 27T. Priset är 50 kr.

Arbetsmiljövonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)