

Den bioteknologiska arbetsprincipen¹⁾

Av doktor *Adolf Yllö*, Göteborg

Med bioteknologi avser vi tekniska åtgärder för att anpassa arbetsmetoder och arbetsmiljö till människans naturliga förutsättningar.

Den bioteknologiska ideriktningen är inte något nytt. Framför allt i industrimedicinska kretsar har man förstått sedan länge, att det oftast är ändamålsenligare att anpassa arbetet och arbetsdetaljer efter människan och att taga tillbörlig hänsyn till människans relativt snäva toleranser än att tvinga människan att anpassa sig till arbetet. Å andra sidan har man även inom arbetsstudietekniken ganska länge känt till fördelarna med den bioteknologiska arbetsprincipen, även om intresset här i första hand har varit ägnat åt de produktionstekniska vinsterna som idéns tillämpning ofta erbjuder. Dessutom har dessa bioteknologiska insikter varit fragmentariska, och den systematiska bioteknologiska helhetsbilden av arbetsplatsen har inte rönt tillräcklig uppmärksamhet.

Själv ordet "bioteknologi" är dock relativt nytt. Efter fleråriga födslovändor har det nu accepterats som en något så när adekvat motsvarighet till den amerikanska termen "Human Engineering".

Vetenskapligt underlag

Att den bioteknologiska arbetsprincipen är på segertåg och vinner allt större tillämpning i dagens moderna industri beror framför allt på de ökade kunskaperna som härstammar från den arbetsfysiologiska forskningen, från den tekniska hygien, från industrimedicinens samlade erfarenhet samt från experimentalpsykologin, sådan den främst utvecklats inom psykoteknikens om-

råde. I Sverige har vetenskapsmännens fältforskning, ofta utförd i samarbete med industriläkare och med praktiska problemlösningar som målsättning, fört idéerna till fabriker och på verkstadsgolvet och därigenom kommit näringslivet till nytta i betydligt högre grad än i andra länder.

Bioteknologiskt ansvar

Det övervägande ansvaret för arbetsplatsens bioteknologiska utformning skall åvila företagets tekniska personal. I första hand är det byggherren som skapar förutsättningar till arbetsplatsens fysikaliska och psykologiska klimat. I andra hand är det ingenjörerna, som planlägger arbetsmetoderna, som konstruerar den maskinella utrustningen och som styr arbetsprocesserna, liksom inköpare, som anskaffar utrustningen till fabriker och kontor. Den biologiskt skolade experten bör finnas som idéväckare och rådgivare, men de tekniska problemlösningarna skall presteras av den tekniska personalen.

Det är givet att en bioteknologisk betraktelse av en planerad arbetsmetod bör ske så tidigt som möjligt, helst redan på det tidigaste lay-out-stadiet, för att man skall kunna ernå maximala resultat med enklaste möjliga medel. Man kan därför inte starkt nog understryka behovet av ett tidigt och kontinuerligt samarbete mellan de tekniska avdelningarna och den bioteknologiska rådgivaren.

Målsättning

Bioteknologins teoretiska målsättning är att anpassa arbetet till människan, dess praktiska syfte att undvika skaderisker och onödig arbetsansträngning. Eliminering av skaderiskerna är det arbetarskyddstekniska krav, som motiverar

¹⁾ Ur Arbetarskyddsnämndens meddelande nr 13, januari 1962.

helhjärtat engagemang för bioteknologiska frågor från de personalvårdande instansernas sida. Att motverka onödig ansträngning och därigenom även onödig trötthet är däremot ett arbetsekonomiskt krav, som gör bioteknologin till ett angeläget ärende för rationellt sinnade produktionstekniker. Antingen man närmar sig dessa problem från personalvårdande eller arbetsekonomisk utgångspunkt, kan båda intressegruppernas målsättningar oftast ernås genom samma åtgärder — ett förhållande, som förklarar den bioteknologiska idéns livskraft och motiverar det fruktbara samarbetet mellan ingenjörer och läkare, vilket redan nu existerar på många företag.

Biotechnologin behöver inte göra intrång på företags tekniska målsättningar. Den bör huvudsakligen hjälpa den tekniska personalen att åstadkomma bästa tänkbara rationaliseringstekniska resultat under givna tekniska och ekonomiska förutsättningar.

Problemställningar

Biotechnologiska problemställningar kretsar kring en mängd tekniska realiteter på arbetsplatsen och deras fysiologiska återverkningar hos människan. Problemen hör hemma på såväl arbetsfysiologins och arbetspsykologins som på den tekniska hygienens områden.

Man undersöker t. ex. *arbetstyngden*. Här bör man beakta inte bara materialets eller de hantlade föremålens vikt, utan även bedöma detaljernas hanterlighet och deras placering i rummet och i förhållande till den arbetande människokroppen. Endast det fysiologiska betraktelsesättet av arbetstyngden kan resultera i adekvat uppfattning om den egentliga arbetsansträngningen.

Arbetsställningarna undersökes för att avslöja besvärande statiska muskelbelastningar. I moderna tempoarbeten är det tunga manuella arbetet oftast borttaget genom mekanisering, men överansträngning och trötthet kan återfinnas i

form av starkt koncentrerade lokala belastningar som följd av ökad fixation och enformighet i felaktiga kroppsställningar.

Handverktyg och redskap för manuell hantering ställer stora krav på människohanden. Arbetskapaciteten, uthålligheten och eventuella skaderisker sammanhänger med verktygens tekniska utformning i förhållande till handens naturliga förutsättningar att gripa och utöva kraft.

Manöverorganens utformning och placering eller materialets uppläggning vid bänkarbete avgör de rörelser som arbetaren måste utföra under sitt arbete. Dessa tekniska detaljer bör installeras så, att de tillåter fysiologiskt gynnsamma rörelseriktningar med högsta möjliga verkningsgrad för arbetande muskler och vilsamma arbetslägen för lederna. Inblick i fysiologiska rörelse regler är nödvändig vid syntes av manuella arbetsmetoder och särskilt när det är fråga om snabba och repetitiva rörelser.

Synorganens intressen bevakar den bioteknologiska arbetsprincipen genom installation av bra synförhållanden och god belysning. Synavstånd, synvinkel, blickriktning, kontrastverkan, färgsättning osv. är bara några av de faktorer, som måste analyseras. Belysningen bör ha tillfredsställande styrka, den får icke blanda eller störa och den måste vara funktionellt ändamålsenlig i förhållande till den aktuella arbetsuppgiften. Maskinernas och instrumentens informationsgivande element måste vara tydliga och väl synliga, till innehållet otvetydiga och till sin natur avpassade till det mänskliga synsinnet och de psykiska funktionernas toleranser.

Industribuller hindrar, stör och skadar både människan och produktionen. Den tekniska rationaliseringen med åtföljande mekanisering drar med sig allt mäktigare bullerkällor till arbetsplatserna. Akustiska hänsyn vid byggnation, konstruktionsändringar vid maskinbyggen, kassation av starkt bullrande maskiner vid inköp och ändamålsenliga montagearbeten är de medel, vilka

kan användas som industrins bullerprofylax. Men även vid redan befintliga bullerproblem kan man med hjälp av god vilja och teknisk specialkunskap tillämpa den bioteknologiska arbetsprincipen genom att dämpa bullret, genom att isolera det eller genom att hindra dess spridning i omgivningen.

Biotechnologins kamp mot *hög värme* är en kamp mot onödig förlust av arbetarens fysiologiska arbetskapacitet. Miljövärmens belastningseffekt på människokroppen och sänkningen av arbetarens prestationsförmåga som följd av vätskeförlust genom svettning och avdunstning är avsevärd. Kan man inte eliminera värmefaktorn genom ändrade produktionsformer, erbjuder bioteknologin många värdefulla tips om åtgärder, som kan motverka värmens deletära inverkan på arbetarens kondition.

Kylan nedsätter komforten, minskar den manuell skickligheten och precisionen samt ökar olycksfallsrisker genom förfrysning eller direkta skador som följd av valhäntheten. I kombination med skakningar och vibrationer, liksom i fukt och väta, kan kylan ha ännu mera ödeläggande verkan. Bioteknologiska åtgärder kan bestå av anskaffande av lämpliga klädespersedlar, varmlufttillförsel till arbetsplatsen, uppvärmning av de för kylan utsatta kroppsdelarna genom strålvärmeelement, uppvärmning av starkt avkylda arbetsstycken före hantering osv.

Luftföroreningarna utgör ofta ett svårt yrkeshygieniskt problem, även om dessa problem har mycket skiftande innebörd från den ena industrin till den andra. Bioteknologins målsättning är att i möjligaste mån ha ren luft på arbetsplatsen. Det är inte bara farliga giftgaser och sjukdomsalstrande dammarter, som bör avlägsnas ur luften, utan över huvud taget alla luftföroreningar, emedan dessa i allmänhet utgör ett svart anpassningshinder på ifrågavarande arbetsplatser.

Industriella hudskador förekommer i riklig mängd och utgör ett av dagens större yrkeshygieniska problem. Den renodlade bioteknologiska

arbetsprincipen vill motverka hudskadornas uppkomst genom att minska eller helt bryta hudens kontakt med hudaktiva ämnen. För att nå detta, behövs ändrade maskinkonstruktioner, biologiska hänsyn vid införandet av nya kylvätskor, skär-oljor, tvättmedel, lösningsmedel och kemikalier, liksom tekniskt väl genomtänkta installationer av fasta eller individuella skydd, specialverktyg för hantering m. m.

Säkerhet i arbetet är naturligtvis ett av bioteknologins huvudmål. Det är viktigt, att redan lay-out-mannen tänker på säkerhetsfrågan, men i sista hand är det konstruktören och arbetsstudieingenjören, som måste se till, att de överlämnar till arbetaren en ur olycksfallssynpunkt riskfri arbetsmetod.

Arbetsorganisatoriskt kan man tillgodose de bioteknologiska intressena genom lämplig fördelning av arbetstider och pauser, genom anordnandet av lämpliga vilomöjligheter under rasterna, genom att skapa omväxling i enformiga, ansträngande arbeten m. m.

De arbetspsykologiska aspekterna ingår i bioteknologin i den mån som vissa byggnadstekniska och arbetsorganisatoriska detaljer kan återverka på de socialpsykologiska aspekterna på arbetsplatsen. Här syftas på lokalernas inredning som förutsättning till gruppbildningar, personlig kontakt med kamrater, isoleringen genom väggar, genom starkt buller osv. Färgsättningen av arbetslokalen och arbetsredskapen, liksom tillgång till fritidsutrymmen, vilorum, goda sanitetsavdelningar osv. hör också hemma bland dessa frågor.

Bioteknologin avser att anpassa arbetet till människan och därigenom öka förutsättningarna till var och ens goda arbetsanpassning. Bioteknologin har således rent teknisk innebörd och bör därför inte förväxlas med andra verksamhetsfält, som angriper anpassningsproblemen från andra utgångspunkter (urval, utbildning, medicinska kontroller och behandlingar, kroppsfostran m. m.).