

Ergonomia nu se oprește la marginea mesei.

Identificarea cerințelor fizice, încadrarea lor de specialitate și proiectarea sistematică a condițiilor de muncă.

Whitepaperul kaiserkraft.



Executive Summary

Proiectarea ergonomică a muncii începe cu activitatea și condițiile în care aceasta se desfășoară. Mișcările vizibile, posturile corporale sau manipulările manuale sunt, la început, observații. Abia încadrarea lor profesională și analiza condițiilor de muncă arată unde pot fi inițiate în mod util schimbări.

În centru se află cinci domenii de proiectare:

1. **Reichweiten und Wege:** Materialele, uneltele și elementele de comandă utilizate frecvent ar trebui să fie accesibile fără mișcări suplimentare inutile.
2. **Arbeitshöhe:** Determinant este punctul efectiv de lucru al activității – nu doar înălțimea suprafeței de lucru.
3. **Kraftaufwand und Lastenhandhabung:** Greutatea este doar un factor. Prinderea, distanța față de corp, înălțimea inițială și finală, frecvența și traseul influențează de asemenea cerința.
4. **Haltungswechsel:** Locurile de muncă ar trebui să permită poziții de lucru diferite, dacă activitatea o permite.
5. **Arbeitsplatz und Materialfluss:** Reducerea solicitării trebuie să includă întregul proces – de la pregătire până la predarea mai departe.

Se adaugă perspectiva utilizatorului. Dimensiunile corporale și gama de sarcini determină împreună razele de acțiune necesare, spațiile libere și posibilitățile de reglare. Când utilizatorii se schimbă, contează și dacă reglajele necesare pot fi realizate ușor în activitatea de zi cu zi.

Pentru implementarea în întreprindere, drumul pornește de la observație și trece prin încadrarea profesională și prioritizare către măsuri adecvate. Apoi se verifică dacă solicitarea fizică analizată anterior s-a modificat într-adevăr.

Important: Afirmările suplimentare despre concediile medicale, rata erorilor sau productivitate necesită date proprii și dovezi solide.

Cuprins

- 04** Introducere
- 05** Nu analizați comportamentul în mod izolat.
- 06** Încadrarea profesională a solicitării fizice.
- 07** Recunoașterea solicitărilor fizice în activitatea zilnică.
- 09** Proiectarea reducerii solicitării fizice: cinci pârgii esențiale.
- 11** Pentru cine proiectăm? Grupul de utilizatori și domeniile de reglare.
- 13** De la observație la schimbarea verificată.
- 15** Proiectarea ergonomică a muncii în practică.
- 18** Concluzie: Munca bună are nevoie de condiții bune.
- 19** Anexă

1. Introducere

Omul are o capacitate uimitoare de adaptare. Iar tocmai acest lucru poate deveni rapid o problemă la locul de muncă. Apare astfel întrebarea: când analizăm solicitările fizice la locul de muncă, ne uităm mai întâi la angajat – sau la condițiile în care lucrează? Această întrebare determină unde caută companiile posibilități de îmbunătățire. Ea este punctul de plecare al acestui whitepaper.

Munca fizică este indispensabilă în multe întreprinderi. Materialele sunt pregătite, piesele prelucrate, sarcinile deplasate, produsele asamblate sau expedierile ambalate. Cerințele fizice nu apar doar în cazul unor activități grele izolate. Și procesele cotidiene pot solicita corpul atunci când mișcările se repetă frecvent, necesită posturi nefavorabile sau implică un efort suplimentar.

Cât de răspândite sunt astfel de cerințe arată European Working Conditions Telephone Survey 2021: 71 la sută dintre respondenți au raportat mișcări repetitive ale mâinilor și brațelor la locul de muncă. Studiul cuprinde peste 70.000 de angajați din 36 de țări europene. El nu permite evaluarea calității ergonomice a unor locuri de muncă individuale, dar arată cât de răspândite sunt cerințele fizice repetitive în mediul de lucru european.

Ergonomia înseamnă mai mult decât dotarea locului de muncă.

O masă reglabilă pe înălțime, un scaun de lucru adecvat sau un dispozitiv de ridicare pot face parte dintr-o soluție ergonomică. Dacă acestea reduc într-adevăr solicitarea se decide însă în activitatea concretă: Unde este pregătit materialul? La ce înălțime se desfășoară munca? Ce sarcini sunt deplasate? Cât de des se repetă o operațiune? Și cine folosește locul de muncă?

Aici intervine acest whitepaper. Se adresează responsabililor din producție, intralogistică, securitate și sănătate în muncă și proiectarea locurilor de muncă, precum și factorilor de decizie care planifică sau dezvoltă locuri de muncă și procese.

Arată cum pot fi recunoscute și încadrate profesional solicitările fizice în activitatea zilnică, ce caracteristici ale muncii oferă puncte de plecare pentru proiectare și cum o observație devine o schimbare verificabilă. Sunt luate în considerare și dimensiunile corporale diferite și activitățile ca parametri de planificare.

Acest whitepaper oferă orientare profesională. Nu înlocuiește evaluarea riscurilor și nici verificarea legislației aplicabile în locația respectivă.

**Întrebarea decisivă nu este, așadar, în primul rând: Lucrează angajatul corect?
Ci: Ce condiții fac ca activitatea să fie executată exact în acest mod?**

2. Nu analizați comportamentul în mod izolat.

Într-o etapă de lucru repetitivă, un angajat se întinde mult în lateral după material. O componentă este ridicată dintr-o poziție joasă. O sarcină trebuie ridicată de pe podea pe o suprafață de lucru. Sau o etapă este executată altfel decât s-a prevăzut.

În activitatea de zi cu zi apare rapid o explicație: mișcare nefavorabilă, lipsă de atenție sau mod greșit de lucru. În această etapă însă este descris doar **ce** se întâmplă – nu **de ce** munca este executată exact așa.

De la comportament la condițiile de muncă.

Poziția materialului, înălțimea de lucru, echipamentele de lucru, procesul și mișcărilor necesare determină împreună spațiul de acțiune al angajatului. Întrebarea: **De ce lucrează angajatul astfel?** devine, așadar, alta: **Ce condiții fac ca munca să fie executată astfel?**

Această schimbare de perspectivă aparține principiilor de bază ale ergonomiei. ISO 6385 descrie proiectarea ergonomică drept proiectarea integrată a sistemelor de muncă. În centru se află interacțiunea dintre sarcina de lucru, echipamentele de lucru, spațiul de lucru, mediul de lucru, organizarea muncii și om. International Labour Organization înțelege, de asemenea, Human Factors și ergonomia ca o abordare sistemică în care oamenii, sarcinile, uneltele și tehnologiile, organizația și mediul de lucru interacționează.

Proiectarea ergonomică își îndreaptă astfel atenția asupra **sistemului de muncă**.

Acțiunea vizibilă nu este cauza.

Un exemplu simplu arată diferența: un angajat ia în mod regulat material dintr-un recipient aflat lângă locul său de muncă. Pentru aceasta își rotește trunchiul și se întinde lateral în jos. Mișcarea este vizibilă. Cauza ei trebuie însă stabilită.

De aici rezultă alte întrebări:

- De ce se află recipientul în acest loc?
- Procesul de lucru impune această poziție?
- Cât de des se accesează materialul?
- Ce alternative permite spațiul de lucru disponibil?

Comportamentul individual rămâne parte a sistemului de muncă. Angajații iau decizii, folosesc echipamente și influențează procesele. Ei acționează însă în cadrul unor condiții care deschid sau limitează posibilitățile de acțiune.

Pentru analiza ulterioară ajută, așadar, o succesiune clară:

- **Observare:** Ce se întâmplă în timpul executării?
- **Încadrare:** Ce cerințe fizice apar?
- **Analiza cauzelor:** Ce condiții contribuie la acestea?
- **Proiectare:** Care dintre aceste condiții pot fi modificate?

Această separare previne soluțiile pripite. Înainte de a discuta despre măsuri, trebuie mai întâi să fie clar ce se întâmplă efectiv în timpul muncii și cum trebuie încadrate profesional cerințele fizice.

3. Încadrarea profesională a solicitării fizice.

Mersul, întinderea, ridicarea, menținerea sau mișcările repetitive fac parte din multe activități de producție și intralogistică. Pentru analiza lor este util să se facă distincția între **solicitare**, **efect individual** și **expunere**.

Solicitare, efect individual și expunere.

Solicitarea desemnează cerințele fizice care acționează asupra unei persoane în timpul muncii. Acestea includ, de exemplu, manipularea manuală a sarcinilor, mișcări care necesită forță sau mișcări repetitive, precum și posturi menținute timp îndelungat.

Efectul individual descrie modul în care aceste cerințe acționează asupra fiecărui angajat. Dimensiunile corporale, condițiile fizice, capacitățile și abilitățile influențează modul în care oamenii percep și gestionează aceleași condiții de muncă.

Expunerea descrie măsura în care apare o solicitare – în special în privința duratei și frecvenței.

Pentru încadrarea profesională, aceste niveluri trebuie analizate împreună. La deplasarea unei sarcini, de exemplu, nu contează doar greutatea. La fel de relevante sunt posibilitățile de prindere, distanța față de corp, poziția inițială și finală, precum și frecvența și durata.

Mai mulți factori acționează împreună.

Cerințele fizice apar rareori dintr-un singur factor. Printre factorii fizici și biomecanici relevanți se numără:

- manipularea manuală a sarcinilor
- mișcări care necesită forță sau mișcări repetitive
- posturi nefavorabile sau statice
- ședere sau stat în picioare prelungit
- tragerea și împingerea cărucioarelor, recipientelor sau mijloacelor de transport

Mai mulți dintre acești factori pot apărea simultan. Repoziționarea repetată a unei piese poate fi asociată, de exemplu, cu efort de forță, o postură nefavorabilă și o rată mare de repetare.

Solicitarea nu este același lucru cu afectarea.

Solicitarea fizică face parte din multe activități și nu este în mod fundamental negativă. Determinante sunt tipul, intensitatea și expunerea.

În funcție de intensitate, cerințele fizice pot contribui, de exemplu, la oboseală. Din aceasta însă nu se poate deduce automat apariția bolilor, erorilor sau modificărilor de performanță.

Astfel de afirmații mai ample necesită o bază de date proprie. De aceea, pentru analiza ergonomică, o altă întrebare este mai întâi în prim-plan: **Ce cerințe fizice apar în timpul activității – și în ce măsură?**

4. Recunoașterea solicitărilor fizice în activitatea zilnică.

Înainte de analiza cauzelor sau dezvoltarea măsurilor vine observația. Pentru o primă analiză ajută trei domenii: **a) raza de acțiune și postura, b) forța și sarcinile, precum și c) durata și repetarea.**

Scopul este descrierea cât mai concretă a modului de execuție – încă fără evaluarea cauzei și fără anticiparea soluției.

a. Raza de acțiune și postura.

Aplecări frecvente sau răsuciri.	Întinderi repetate la distanță mare.	Lucru în poziții înalte sau joase.
Piese sunt preluate din lateral, materialul din recipiente sau obiectele din poziții joase. În acest proces, trunchiul se apleacă sau se rotește. Observați: ► Ce mișcare apare? ► Cât de pronunțată este? ► Cât de des apare și cât durează?	În timpul unui proces de lucru, un angajat se întinde repetat mult în față sau în lateral. Observați: ► Cât de departe se întinde? ► În ce direcție? ► Cât de des apare această mișcare?	Înălțimea reală de lucru poate diferi de înălțimea suprafeței de lucru. Piesa, unealta, recipientul sau mașina determină și ele unde se află punctul efectiv de lucru. Observați: ► Unde se află punctul efectiv de lucru? ► Ce postură se adoptă? ► Cât de des sau cât timp se lucrează în această poziție?

b. Forța și sarcinile.

Ridicare, menținere și transport.	Tragere și împingere.
Materialul este scos din recipiente, piesele sunt repositionate, coletele ridicate sau obiectele transportate între zonele de lucru. Observați: ► Ce se deplasează? ► De unde până unde? ► Cât de des are loc operațiunea? ► În ce poziție corporală? ► La ce distanță se află sarcina față de corp?	Cărucioarele, recipientele sau alte mijloace de transport sunt pornite, deplasate, frânate și redirecționate. Observați: ► Unde se trage sau se împinge? ► Când este vizibil un efort de forță mai mare? ► Ce trasee și schimbări de direcție apar? ► Care sunt condițiile traseului de deplasare?

c. Durata și repetarea.

Activități manuale repetitive.	Posturi menținute timp îndelungat.
Întinderea, rotirea, îmbinarea, introducerea, tăierea sau ambalarea se pot repeta de multe ori într-un proces de lucru. O singură mișcare a mâinii arată doar o parte a ansamblului. Observați: ▶ Ce mișcări se repetă? ▶ Cât de des? ▶ Pe ce perioadă?	Și activitățile cu puțină mișcare vizibilă pot necesita menținerea aceleiași poziții o perioadă îndelungată. Observați: ▶ Ce postură impune activitatea? ▶ Cât timp este menținută? ▶ Când are loc o schimbare?

Verificare practică: faceți vizibile etapele de lucru neobișnuite.

Următoarea verificare oferă o orientare inițială. Nu înlocuiește evaluarea riscurilor și nici o evaluare profesională. Scopul inițial este de a consemna observațiile și de a identifica condițiile care ar trebui apoi analizate mai detaliat.

Observație	Condiție de analizat mai atent
Apucarea frecventă a materialelor, uneltelor sau elementelor de comandă la distanță mare	Poziția, distanța și frecvența accesării
Îndoirea sau rotirea repetată a trunchiului	Poziția punctelor de preluare, a lucrului efectiv și a depunerii
Ridicarea sau așezarea obiectelor în poziții foarte joase sau foarte înalte	Înălțimea punctelor inițial, final și efectiv de lucru
Ridicarea, menținerea sau transportul repetat	Sarcină, prindere, distanța față de corp, frecvență și traseu
Efort fizic vizibil crescut la tragere sau împingere	Procesul de transport, distanța parcursă, schimbarea direcției și traseul
Mișcări frecvente ale mâinilor sau brațelor	Modele de mișcare, ciclu și număr de repetări
Menținerea aceleiași posturi pentru o perioadă îndelungată	Durata menținerii posturii și schimbările existente în fluxul de lucru

Dacă mai multe observații se aplică aceleiași secțiuni de lucru, acesta este un motiv pentru o analiză profesională mai detaliată – nu încă o evaluare finală a locului de muncă.

5. Proiectarea reducerii solicitării fizice: cinci pârgii esențiale.

Observația arată unde apar cerințele fizice. Pentru proiectare apare următoarea întrebare: ce condiții de muncă pot fi schimbate?

a. Reduceți traseele și razele de acțiune.

Poziția materialelor, uneltelor și elementelor de comandă influențează mișcările necesare. Sunt importante în special **poziția, frecvența accesului și mișcarea necesară**.

Materialele și echipamentele de lucru utilizate frecvent ar trebui să fie cât mai aproape de corp și accesibile fără mișcări suplimentare inutile. Elementele utilizate mai rar pot fi amplasate mai departe, dacă astfel nu apar noi mișcări nefavorabile.

Puncte tipice de intervenție:

- pregătiți materialul mai aproape de locul de utilizare
- aranjați recipientele, unelte și elementele de comandă după frecvența accesului
- reduceți traseele inutile între preluare, prelucrare și depunere
- verificați efectele unei schimbări asupra întregului proces

b. Adaptați înălțimea de lucru la activitate.

Determinant este **punctul efectiv de lucru** – punctul sau zona în care se desfășoară munca propriu-zisă. Acesta poate diferi semnificativ de înălțimea suprafeței de lucru.

Înălțimea adecvată depinde de activitate. Sarcinile cu cerințe vizuale ridicate pot necesita alte înălțimi de lucru decât activitățile care necesită forță. De aceea, nu există o dimensiune ideală universală.

Pentru planificare contează mai ales **punctul efectiv de lucru, activitatea, postura și grupul de utilizatori**.

Puncte tipice de intervenție:

- adaptați înălțimea suprafeței de lucru
- poziționați diferit piesa sau recipientul
- corelați înălțimile de preluare, prelucrare și depunere
- pentru utilizatori sau sarcini diferite, prevedeați posibilități adecvate de reglare

c. Modificați efortul de forță și manipularea sarcinilor.

La manipularea manuală a sarcinilor contează mai mult decât greutatea. Forma și centrul de greutate al sarcinii, posibilitățile de prindere, distanța față de corp, înălțimea inițială și finală, frecvența și durata influențează cerința fizică.

La tragere și împingere se adaugă, printre altele, pornirea, frânarea, schimbările de direcție, distanța și condițiile traseului.

De aceea, trebuie analizat întregul proces de manipulare: **pregătirea, preluarea, transportul, predarea și depunerea**.

Puncte tipice de intervenție:

- asigurați sau predați materialul la o înălțime adecvată
- evitați mutările manuale inutile
- scurtați traseele de transport sau reorganizați-le
- poziționați mai favorabil sarcina față de corp
- utilizați mijloace de lucru sau de transport adecvate

Directiva UE 90/269/CEE privind manipularea manuală a maselor urmează principiul evitării pe cât posibil a manipulării manuale și al reducerii riscurilor rămase.

d. Permiteți schimbarea posturii.

Poate fi problematic mai ales când un proces de lucru impune aceeași postură pentru perioade lungi și permite puține schimbări.

În funcție de activitate, pot fi posibile poziții de lucru diferite, alternarea între șezut și stat în picioare sau întreruperea posturilor unilaterale menținute mult timp.

Importantă nu este reglabilitatea maximă, ci dacă amenajarea susține schimbări de poziție utile pentru activitatea concretă.

e. Gândiți împreună postul de lucru și fluxul de materiale.

Cerințele fizice nu apar doar la punctul de prelucrare. Materialul este livrat, pregătit, preluat, prelucrat, depus și transportat mai departe. La fiecare dintre aceste interfețe pot apărea deplasări suplimentare de atingere, ridicări sau predări.

De aceea, o masă de ambalare reglabilă pe înălțime rezolvă doar o parte a problemei dacă materialul este preluat în continuare de la podea sau dacă pachetele finite sunt mutate apoi la o înălțime nefavorabilă.

Suprafața de lucru, pregătirea materialului, recipientele și mijloacele de transport trebuie analizate de-a lungul întregului proces. De aceea se aplică: **Ergonomia nu se termină la marginea mesei.**

6. Pentru cine planificăm? Grupul de utilizatori și intervalele de reglare.

Cele cinci pârgii de proiectare arată asupra căror condiții se poate interveni. Pentru planificarea concretă apare o a doua întrebare: **Pentru cine și pentru ce sarcini trebuie să funcționeze postul de lucru?**

Înălțimea corpului, raza de acțiune și proporțiile corporale diferă. La posturile utilizate în comun sau în schimburi, această variație devine o mărime concretă de planificare.

Nu planificați pentru medie.

Datele antropometrice descriu dimensiunile și proporțiile corpului uman. Ele sprijină planificarea accesibilității, spațiilor libere și spațiilor de mișcare pentru un grup de utilizatori definit. O singură valoare medie nu reflectă însă întregul interval.

Înainte de planificare trebuie clarificat:

- Cine va utiliza postul de lucru?
- Ce activități se desfășoară acolo?
- Ce dimensiuni corporale sunt relevante pentru sarcina de proiectare respectivă?

ISO 7250-1 descrie dimensiuni corporale de bază pentru proiectarea tehnică. ISO 14738 tratează cerințele antropometrice pentru proiectarea posturilor de lucru la mașini. Dimensiunile și intervalele aplicabile concret depind de grupul de utilizatori și de sarcina de proiectare.

Gândiți diferit accesibilitatea și spațiul liber.

Pentru **accesibilitate** trebuie luate în calcul razele de acțiune mai mici. Un instrument sau un element de comandă ușor accesibil pentru o persoană mai înaltă poate fi deja prea departe pentru una mai scundă.

Pentru **spațiul liber** perspectiva se inversează. Spațiul pentru picioare, culoarele sau zonele de mișcare trebuie dimensionate suficient și pentru dimensiuni corporale mai mari.

Sarcină de planificare	Perspectivă de planificare
► Accesibilitatea uneltelor și a elementelor de comandă ► Spațiu pentru picioare, culoare și zone de mișcare	► luați în calcul raze de acțiune mai mici ► luați în calcul dimensiuni corporale mai mari

Utilizatorul și activitatea stabilesc împreună intervalul de reglare.

Dimensiunile corporale sunt doar o parte a planificării. Cealaltă este activitatea. Intervalul de reglare necesar rezultă astfel din **două variații: grupul de utilizatori și gama de sarcini**. Dacă un post de lucru trebuie să acopere combinații diferite ale acestora, poate fi necesară reglabilitatea. Totuși, aceasta nu este un scop în sine.

Reglabilitatea trebuie să fie utilizabilă.

În cazul utilizatorilor sau activităților care se schimbă, este esențial ca reglajele necesare să poată fi efectuate ușor în activitatea de zi cu zi.

Patru întrebări ajută la planificare:

1. Ce reglaje trebuie modificate între utilizatori sau sarcini?
2. Sunt mecanismele de reglare ușor accesibile?
3. Le pot efectua angajații ușor și singuri?
4. Este clar ce reglaj este necesar?

Nu fiecare componentă trebuie să fie reglabilă. Unele cerințe pot fi acoperite printr-o dispunere fixă adecvată, altele necesită suprafețe de lucru, poziții ale uneltelor sau zone de pregătire a materialelor reglabile ori posibilități de lucru șezând și în picioare.

Scopul nu este reglabilitatea maximă. Scopul este un post de lucru care funcționează pentru grupul de utilizatori definit și gama reală de sarcini.

7. De la observație la schimbarea verificată.

Între o situație de lucru care atrage atenția și o măsură justificată există un proces sistematic:



a. Delimitați activitatea.

Mai întâi se stabilește ce segment de lucru este analizat: Unde începe și unde se termină procesul? Ce pași și variante de lucru fac parte din acesta? Astfel rezultă un domeniu de analiză clar definit.

b. Observați desfășurarea reală.

Se înregistrează apoi modul în care activitatea se desfășoară în condiții reale. Sunt incluse mișcările și posturile, manipularea sarcinilor, durata și repetarea, pozițiile materialelor, traseele și predările. Scopul este o descriere concretă a situației actuale.

c. Încadrați cerințele fizice.

Observațiile sunt ordonate din punct de vedere de specialitate. Ce cerințe apar? Este vorba, de exemplu, de manipularea manuală a sarcinilor, tragere și împingere, mișcări repetitive sau posturi menținute mai mult timp?

d. Clarificați necesitatea evaluării.

În funcție de tipul solicitării, poate fi necesară o evaluare aprofundată. Pot fi luate în calcul durata, frecvența, efortul de forță, postura, succesiunea mișcărilor și alte condiții. Metodele adecvate sau obligatorii depind de activitate și amplasament.

e. Prioritizați necesitatea de acțiune.

Dacă apar simultan mai multe cerințe fizice, pentru prioritizare pot fi luate în calcul, între altele, relevanța de specialitate, frecvența și durata, pașii de lucru afectați, precum și posibilitățile tehnice și organizatorice de intervenție.

f. Proiectați și implementați măsuri adecvate.

Abia acum se decide unde trebuie să intervină schimbarea. Întrebarea centrală este: Ce cerință fizică observată trebuie influențată prin ce schimbare? Pârghiile de proiectare din capitolul 4 oferă orientare. O măsură nu este ergonomică doar pentru că este utilizat un anumit produs. Decisiv este ce condiție a activității se modifică prin acesta.

g. Verificați schimbarea.

După implementare, activitatea este analizată din nou.

Se poate verifica, de exemplu:

- Au fost eliminate ridicările manuale?
- S-au modificat distanțele de atingere sau traseele de transport?
- Apar anumite posturi mai rar?
- Pot utilizatorii efectua efectiv reglajele necesare?
- Au apărut cerințe noi în altă parte?

Dacă au fost utilizate metode de evaluare adecvate, rezultatele de dinainte și de după schimbare pot fi comparate.

h. Afirmati doar ceea ce a fost verificat.

Verificarea succesului trebuie să pornească de la indicatori direct legați de măsură. Dacă dispăre o ridicare manuală, acest lucru poate fi constatat exact. Afirmările privind absenteismul, rata erorilor sau productivitatea necesită, în schimb, date proprii și dovezi solide.

Logica rămâne, așadar, intenționat restrânsă:



Dacă verificarea arată că o cerință persistă sau că apare una nouă în altă parte, analiza începe din nou.

Această abordare susține proiectarea ergonomică structurată a muncii. Nu înlocuiește evaluarea riscurilor. Pentru companiile din Uniunea Europeană, Directiva 89/391/CEE constituie cadrul de bază pentru securitatea și sănătatea în muncă; cerințele concrete rezultă din legislația națională aplicabilă.

8. Proiectarea ergonomică a muncii în practică.

Două proiecte kaiserkraft arată cât de diferite pot fi abordările de proiectare.

Vallorbe Swiss: modificarea unui pas de manipulare manuală.



Situația inițială:

La Usines Métallurgiques de Vallorbe SA se produc pile de precizie și pile rotunde pentru lanțuri de ferăstrău. Între stațiile de producție trebuie transportate zilnic cel puțin opt tone de pile rotunde pentru lanțuri.

Conform documentației proiectului, într-un an de lucru aceasta înseamnă aproximativ 2,4 milioane de kilograme și circa 447 de kilometri de transport. Cutiile utilizate cântăresc fiecare 65 de kilograme. Ele trebuie nu doar transportate, ci și poziționate pentru următoarea etapă de lucru.

Abordare de proiectare:

Întrebarea centrală a fost: **Cum pot fi organizate transportul și poziționarea astfel încât cutiile să nu mai trebuiască ridicate manual în mod repetat?**

Pentru aceasta, kaiserkraft a dezvoltat un sistem de transport cu 14 rânduri de transportoare cu role. La zece rânduri au fost adăugate în total cinci mese cu role cu bile. Transportoarele cu role preiau transportul de la strunguri la presă. La mesele cu role cu bile, cutiile de 65 kg pot fi aliniate pentru următoarea etapă de lucru.

Schimbare direct demonstrabilă:

Cutiile pot fi aliniate fără a trebui ridicate din nou, solicitarea este mult mai redusă, iar traseul de transport este considerabil mai scurt. Abordarea de proiectare constă astfel în corelarea transportului, predării și poziționării.

FEGA & Schmitt: materialul acolo unde este necesar



Situația inițială:

În zona sa de ambalare, FEGA & Schmitt utiliza inițial două mașini pentru perne de aer. Materialul de umplere se afla parțial pe podea sau era stocat în cutii mari. Astfel, materialul necesar nu se găsea direct acolo unde era folosit în procesul de ambalare.

Abordare de proiectare:

Pregătirea materialului a fost integrată în procesul de ambalare. Soluția cuprinde 24 de mașini Mini-Pak'r cu instalațiile Automatic Delivery aferente pentru 24 de posturi de ambalare pe patru linii. Mașina și cadrul au fost amplasate direct deasupra benzii transportoare.

Materialul de umplere produs ajunge în containere-siloz direct la posturile de ambalare. Un senzor controlează umplerea acestora.

Schimbare direct demonstrabilă:

Prin aceste modificări, traseele de mers s-au scurtat considerabil. În același timp, angajații nu mai trebuiau să se aplece pentru a lua material de umplere din cutiile utilizate anterior.

Două proiecte, aceeași logică de proiectare.

	Vallorbe Swiss	FEGA & Schmitt
Proces observat	Transportul și poziționarea cutiilor grele	Preluarea și pregătirea materialului de umplere
Abordare de proiectare	Modificarea transportului și predării	Integrarea pregătirii materialului în proces
Implementare	Transportoare cu role și mese cu role cu bile	alimentare automată prin containere-siloz la postul de ambalare
Schimbare direct demonstrabilă	Aliniere fără ridicare repetată	trasee de mers mai scurte și fără aplecare pentru preluarea materialului

Exemplele nu arată ce produs reprezintă, în general, o soluție ergonomică. Ele arată cum poate fi derivată o abordare de proiectare dintr-o situație de lucru concretă. Soluția potrivită pentru o altă companie trebuie derivată din activitatea, fluxul de materiale, grupul de utilizatori și condițiile sale spațiale.

Exact aici intervine kaiserkraft prin planificarea și implementarea proiectelor personalizate: Cerințele diferite sunt analizate în contextul lor operațional specific, pentru a dezvolta o soluție adecvată de proiectare ergonomică a posturilor de lucru, fluxurilor de materiale și proceselor.

9. Concluzie: Munca bună are nevoie de condiții bune.

Proiectarea ergonomică a muncii începe cu înțelegerea activității. O mișcare vizibilă este, mai întâi, o observație. Abia în contextul activității, mijloacelor de lucru, fluxului de materiale, organizării și grupului de utilizatori devine clar unde poate interveni util proiectarea.

De aici rezultă trei principii:

1. Das Arbeitssystem betrachten

Nu evaluați izolat comportamentul unui angajat, ci analizați condițiile în care este desfășurată activitatea.

2. An der konkreten Anforderung gestalten

Razele de acțiune, înălțimile de lucru, manipularea sarcinilor, schimbarea posturii și fluxul de materiale necesită soluții diferite. Grupul de utilizatori și gama de sarcini determină împreună ce proiectare funcționează.

3. Veränderungen überprüfen

Decisiv nu este faptul că a fost implementată o măsură, ci ceea ce s-a schimbat efectiv în fluxul de lucru.

Abordarea poate fi sintetizată într-o succesiune simplă:



Astfel, ergonomia trece de la o chestiune de echipare la o sarcină concretă de proiectare. **Și tocmai de aceea nu se oprește la marginea mesei.**

Fiecare post de lucru combină alte activități, fluxuri de materiale, utilizatori și condiții spațiale. Cerințele privind proiectarea postului, pregătirea materialelor și mijloacele de lucru diferă în consecință.

kaiserkraft face posibil: Cerințele dvs. Planificate pe măsură.

Doriți să planificați de la zero sau să dezvoltați în continuare un post de ambalare, montaj sau intralogistică?

kaiserkraft sprijină companiile în planificarea posturilor noi și dezvoltarea zonelor de lucru existente – de la identificarea cerințelor până la selectarea și planificarea soluțiilor adecvate.

Discutați cu experții noștri despre aplicația dvs. concretă.

Solicitați consultanță

0250 702 110

contact@kaiserkraft.ro

kaiserkraft.com/ergonomics

10. Anexă

Glosar

Antropometrie: Știința dimensiunilor și proporțiilor corpului uman. Datele antropometrice sprijină planificarea accesibilității, spațiilor libere și spațiilor de mișcare pentru grupuri de utilizatori definite.

Sistem de muncă: Interacțiunea dintre om, sarcina de muncă, mijloacele de lucru, spațiul de lucru, mediul de lucru și organizarea muncii, în cadrul căreia se desfășoară activitatea.

Solicitare: În contextul acestui whitepaper: cerințe fizice care acționează asupra unei persoane în timpul muncii. Acestea pot include, de exemplu, manipularea manuală a sarcinilor, mișcări repetitive sau care necesită forță și posturi menținute mai mult timp.

Efect individual: În contextul acestui whitepaper: efectul individual al cerințelor fizice asupra unui angajat. Pe lângă tipul și intensitatea solicitării, pot conta și caracteristicile individuale.

Ergonomie: Disciplină științifică și abordare de proiectare care studiază interacțiunile dintre oameni și celelalte elemente ale unui sistem. Constatările ergonomice sunt utilizate, printre altele, pentru proiectarea sistemelor de muncă.

Expunere: În contextul acestui whitepaper: măsura în care apare o solicitare fizică, în special în ceea ce privește durata și frecvența.

Solicitare fizică: Cerințe fizice rezultate dintr-o activitate și condițiile în care este executată. Acestea pot include, printre altele, manipularea manuală a sarcinilor, mișcări care necesită forță sau repetitive și posturi prelungite ori nefavorabile.

Flux de materiale: Deplasarea materialelor, pieselor sau produselor în cadrul unui proces operațional – de exemplu, de la pregătire și prelucrare până la predare.

Grup de utilizatori: Grup de persoane pentru care este planificat un post sau un mijloc de lucru. Dimensiunile lor corporale și intervalul acestora, împreună cu gama de sarcini, reprezintă mărimi importante de planificare.

Activitate repetitivă: Activitate în care aceleași mișcări sau succesiuni de lucru, ori unele similare, se repetă în mod regulat.

Punct efectiv de lucru: Termen utilizat în whitepaper pentru punctul sau zona în care se desfășoară activitatea propriu-zisă. Înălțimea punctului efectiv de lucru poate diferi de înălțimea suprafeței de lucru, de exemplu din cauza pieselor, recipientelor, uneltelor sau mașinilor.

Norme și standarde

ISO 6385:2016 – Ergonomics principles in the design of work systems: Descrie principii ergonomice de bază pentru proiectarea sistemelor de muncă și o abordare integrată de proiectare. Constituie baza normativă esențială pentru perspectiva sistemică din capitolul 1.

Ediția a fost revizuită și confirmată ultima dată în 2021 și este în continuare actuală.

ISO 7250-1:2017 – Basic human body measurements for technological design – Part 1: Body measurement definitions and landmarks: Descrie dimensiuni antropometrice de bază, repere și principii de măsurare. Servește, printre altele, drept bază pentru definirea și compararea grupurilor de utilizatori și pentru sarcini de proiectare antropometrică.

În whitepaper, aceasta constituie baza terminologiei antropometrice din capitolul 5. Aplicarea concretă a datelor antropometrice la accesibilitate, spațiu liber și intervale de reglare depinde de grupul de utilizatori și de sarcina de proiectare.

Ediția a fost revizuită și confirmată ultima dată în 2023 și este în continuare actuală.

ISO 14738:2002 – Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery: Descrie derivarea dimensiunilor din măsuri antropometrice și aplicarea lor la proiectarea posturilor de lucru la mașini staționare.

Standardul sprijină astfel anumite aspecte de planificare din capitolul 5. Domeniul său de aplicare este însă mai

restrâns decât cel al whitepaperului și nu cuprinde, în general, toate posturile de producție, logistică sau ambalare.

Ediția a fost revizuită și confirmată ultima dată în 2023 și este în continuare actuală.

Cadrul juridic

Directiva 89/391/CEE – Securitatea și sănătatea în muncă: Directiva-cadru europeană privind securitatea și sănătatea în muncă stabilește principii fundamentale de prevenire. Acestea includ, printre altele, evitarea riscurilor, evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate, combaterea riscurilor la sursă și adaptarea muncii la om. Aceasta constituie cadrul juridic european general pentru logica de prevenire descrisă în capitolul 6.

Directiva 90/269/CEE – Manipularea manuală a maselor: Directiva tratează manipularea manuală a maselor, în special atunci când caracteristicile sarcinii sau condițiile ergonomice nefavorabile pot genera riscuri pentru lucrători.

Angajatorii trebuie, pe cât posibil, să evite manipularea manuală a sarcinilor prin măsuri organizatorice sau mijloace adecvate. Acolo unde nu poate fi evitată, trebuie luate măsuri pentru reducerea riscurilor asociate.

Această sursă constituie referința juridică pentru secțiunea despre efortul de forță și manipularea sarcinilor din capitolul 4.

Notă privind încadrarea juridică: Directivele UE menționate constituie un cadru juridic european comun și sunt transpuse în legislația națională. Cerințele juridice concrete pot, prin urmare, să difere între statele membre. Pentru locațiile din afara Uniunii Europene se aplică legislația națională relevantă.

Acest whitepaper oferă orientare de specialitate. Nu înlocuiește verificarea legislației aplicabile la locația respectivă și nici evaluarea necesară a riscurilor la locul de muncă.

Baze de specialitate

European Agency for Safety and Health at Work – EU-OSHA

EU-OSHA descrie factori fizici și biomecanici relevanți în legătură cu afecțiunile musculo-scheletice asociate muncii. Printre aceștia se numără:

- manipularea manuală a sarcinilor,
- mișcările care necesită forță sau repetitive,
- posturile nefavorabile sau statice,
- șederea sau statul în picioare prelungit.

Sursa constituie o bază de specialitate pentru încadrarea cerințelor fizice în capitolul 2 și pentru domeniile de observare din capitolul 3.

International Labour Organization – ILO / International Ergonomics Association – IEA

Ghidurile comune ILO și IEA tratează factorii umani și ergonomia ca pe o abordare sistemică de proiectare.

Oamenii, sarcinile, instrumentele și tehnologiile, organizarea muncii și mediul de lucru sunt considerate componente interconectate ale sistemului de muncă.

Ghidurile completează ISO 6385 ca bază de specialitate pentru perspectiva sistemică din capitolul 1.

Studiu

European Working Conditions Telephone Survey 2021 – EWCTS

Studiu realizat de European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions – Eurofound – în rândul a peste 70.000 de lucrători din 36 de țări europene.

În whitepaper este utilizat următorul indicator:

71 la sută dintre respondenți au raportat mișcări repetitive ale mâinilor și brațelor la locul de muncă.

Indicatorul este utilizat exclusiv pentru a ilustra răspândirea cerințelor fizice în lumea muncii din Europa.

Din studiu nu se poate deduce nici calitatea ergonomică a posturilor individuale, nici demonstra un efect asupra sănătății al mișcărilor repetitive pentru un anumit post de lucru.

Surse practice

Vallorbe Swiss – Usines Métallurgiques de Vallorbe SA

Referință de proiect kaiserkraft privind proiectarea transportului de materiale între stațiile de producție.

Aceasta constituie baza studiului de caz din capitolul 7. Sunt documentate, printre altele:

- cel puțin opt tone de pile rotunde pentru lanțuri de transport zilnic,
- aproximativ 2,4 milioane de kilograme volum de transport pe an de lucru,
- aproximativ 447 de kilometri de traseu de transport,
- cutii cu o greutate de 65 de kilograme fiecare,
- 14 rânduri de transportoare cu role,
- cinci mese cu role cu bile la zece dintre rândurile de transportoare,
- posibilitatea de a alinia cutiile la masa cu role cu bile, fără a trebui să fie ridicate din nou.

Datele și modificările descrise se referă exclusiv la acest proiect concret.

FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH

Referință de proiect ratioform privind integrarea alimentării cu material de umplere în procesul de ambalare.

Aceasta constituie baza celui de-al doilea studiu de caz din capitolul 7. Sunt documentate, printre altele:

- 24 de mașini Mini-Pak'r cu instalații Automatic Delivery,
- 24 de posturi de ambalare,
- patru linii de ambalare,
- containere-siloz direct la posturile de ambalare,
- umplerea containerelor-siloz controlată prin senzori.

Referința de proiect descrie, de asemenea, trasee de mers mai scurte și eliminarea aplecării pentru preluarea materialului de umplere din cutiile utilizate anterior.

Aceste afirmații se referă la proiectul concret. Ele nu reprezintă o dovadă generală a efectului pentru soluții comparabile la alte posturi de lucru.

Bibliografie

European Agency for Safety and Health at Work – EU-OSHA: Musculoskeletal disorders. Informații tematice privind factorii fizici și biomecanici ai afecțiunilor musculo-scheletice asociate muncii.

Eurofound: Working conditions in the time of COVID-19: Implications for the future. European Working Conditions Telephone Survey 2021 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

Uniunea Europeană:

Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă.

Uniunea Europeană: Directiva 90/269/CEE a Consiliului din 29 mai 1990 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor.

International Labour Organization – ILO; International Ergonomics Association – IEA: Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems. Geneva: ILO, 2021.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 6385:2016 – Ergonomics principles in the design of work systems. Pagina ISO actuală confirmă că ediția este în continuare valabilă.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 7250-1:2017 – Basic human body measurements for technological design – Part 1: Body measurement definitions and landmarks. Pagina ISO actuală confirmă că ediția este în continuare valabilă.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 14738:2002 – Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery. Pagina ISO actuală confirmă că ediția este în

continuare valabilă și limitează domeniul de aplicare la posturile de lucru la mașini staționare.

kaiserkraft:

Referință de proiect Usines Métallurgiques de Vallorbe SA – sisteme de transport realizate la comandă.

https://www.kaiserkraft.de/company/projekte-und-referenzen-2/usines-metallurgiques/w/references_usines-metallurgiques/

ratioform:

Referință de proiect privind FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH și integrarea alimentării cu material de umplere în posturile de ambalare.

KAISER+KRAFT GmbH (ed.) (2025): Mai eficient, simplu, cu soluții de mașini. Procese de ambalare gândite integral. Broșură Machines Business.

Notă privind utilizarea asistenței AI.

Acest whitepaper a fost creat cu ajutorul unor instrumente bazate pe AI și a fost verificat, revizuit și finalizat editorial de kaiserkraft. kaiserkraft își asumă responsabilitatea pentru conținut, afirmații și evaluările de specialitate.

