

ANALIZA SOLUȚIILOR DE CREȘTERE A PRODUCTIVITĂȚII ÎN PROCESUL DE FINISARE A UNEI CĂRȚI

PINȚĂ Ghe. Daniel Gheorghe

Facultatea: IMST, Specializarea: masterat TSP, Anul de studii: I, e-mail: dan_pinta@yahoo.com

Conducător științific: Conf. dr. ing. **Emilia BĂLAN**

REZUMAT: În această lucrare se vor prezenta aspecte legate de achiziționarea în cadrul unei tipografii a unei noi mașini de finisare, tip BF 530 KOLBUS. Aceasta era necesară în producție pentru a înlocui vechea mașină, tip BF 527 KOLBUS, care avea deja 10 ani de funcționare neîntreruptă. Va fi prezentată mașina cu toate modulele ei componente și funcționalitățile acestora, precum și fluxul procesului tehnologic actual de finisare a unei cărți legate. Se va efectua studiul soluțiilor de creștere a productivității prin modificări tehnice dezvoltate de producător la cererea clienților, care ușurează munca operatorilor, reduc necesarul de personal al mașinii și îmbunătățesc calitatea produselor. De asemenea, se va realiza o analiză comparativă între cele două mașini atât din punct de vedere al performanțelor tehnice, cât și din cel al îmbunătățirilor aduse mașinii în ultimii ani. Vor fi făcute calcule de amortizare a noii mașini în condițiile achiziționării acesteia cu contract de buy back și se va alege varianta optimă.

CUVINTE CHEIE: carte, mașină KOLBUS, finisare, productivitate, amortizare

1. Introducere

Analiza soluțiilor de creștere a productivității în procesul de finisare a unei cărți a demarat cu o vizită la fabrica KOLBUS din Rahden, Germania, pentru efectuarea unor teste personalizate pe mașina de finisare cărți, tip BF 530 KOLBUS, pentru producția de carte, agende și notebook specifică tipografiei în care s-a realizat studiul de caz. A fost aleasă firma KOLBUS deoarece vânzările de mașini de finisare ale acesteia în anul 2017 au crescut cu mai mult de 15% față de anul 2016, lucru care demonstrează importanța și puternica dezvoltare mondială a domeniului finisării tipografice [1].

Cu această ocazie nu s-a ratat oportunitatea de a se face o incursiune în hala de producție și în cea de montaj. S-a studiat întreaga evoluție a montajului modulelor componente ale mașinii, pornind de la batiul ”golaș” până la modulul complex pregătit de livrare și asamblare finală. Totul era făcut cu rigurozitatea specific germană, de la montarea unui simplu șurub până la montarea celor mai complexe mecanisme și a modulelor de automatizare.

Atenția deosebită și extrem de precisă a operatorilor se reflecta asupra fiecărui detaliu, dar și asupra întregului ansamblu. Fiecare modul era verificat cu cea mai mare rigoare conform unor proceduri bine puse la punct care se găseau ca documentație în fiecare post de lucru. Nu se trecea la pasul următor până cel precedent nu era testat și declarat conform cu proiectul. De aceea, în final mașina arăta și funcționa impecabil.

În Fig. 1 sunt prezentate câteva fotografii din hala de montaj a producătorului german care spun totul despre modul de lucru și tehnologia folosită.

2. Prezentarea mașinii și a fluxului de producție

Linia de producție de carte BF 530 KOLBUS stabilește noi standarde de calitate și productivitate. Aceasta este construită și concepută astfel încât să depășească orice obstacol ar putea apărea în fluxul de producție, de la blocul de carte la cartea finisată.



Fig. 1. Câteva imagini reprezentative din atelierul de montaj al mașinii KOLBUS

În Fig. 2 avem o imagine de ansamblu a liniei de producție de carte [1]. Pe această linie se pot realiza orice tip de produse, de la unicate până la produse de serie. Are o gamă largă de îmbunătățiri. De exemplu, linia de producție poate conține dispozitive necesare pentru obținerea copertilor cu clape, notebook-urilor cu elastic pe ultima copertă, agendelor cu spiră metalică sau a celor cu coperti flexibile. Aceste tipuri de produse sunt considerate produse personalizate, iar utilajele necesare pentru realizarea lor sunt cerute în mod explicit de către fiecare de tipografie.

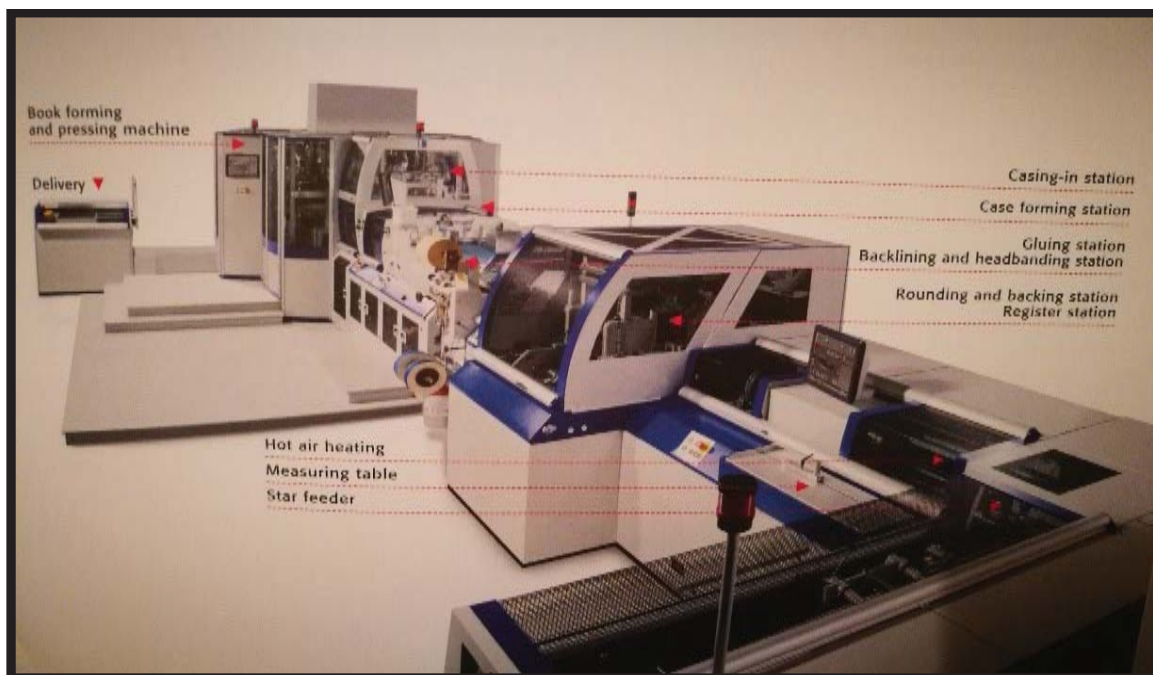


Fig. 2. Linia de producție de carte BF 530 KOLBUS

În Fig. 3 sunt prezentate modulele componente ale liniei de producție BF 530 KOLBUS [2, 3], și anume: 1 – zona de alimentare, 2 – zona de preîncălzire, 3 – stația de rotunjire, 4 – stația de lipire, 5 – stația de tifonare, 6 – stația de lipire, 7 – stația de tifonare, 8 – banda de alimentare cu copertă, 9 – magazia de coperti, 10 – stația de legare, 11 – stație de presare - partea posterioară, 12 – stație de presare - partea de operare, 13 – banda de eliminare, 14 – zona de eliminare, 15 – dulapul de comandă.

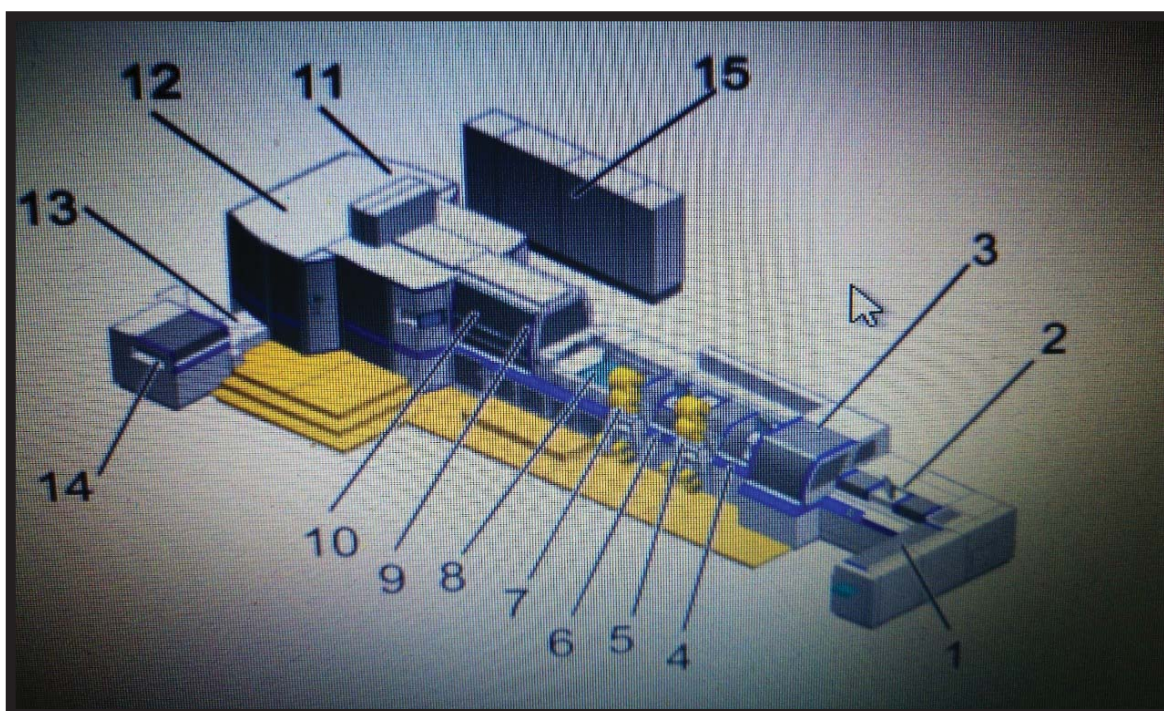


Fig. 3. Module componente ale liniei de producție BF 530 KOLBUS

Lângă zona de alimentare este prevăzută masa de măsurare (fig. 4). Aici se măsoară dimensiunile blocului de carte și ale scoarței (coperta rigidă), iar acestea sunt automat înregistrate cu ajutorul soft-ului mașinii. Toate dimensiunile blocului de carte, inclusiv cele ale copertii, pot fi stocate (memorate) pentru lucrări ulterioare repetitive.



Fig. 4. Masa de măsurare și touch screen-ul mașinii

Odată ce datele noului format de carte sunt introduse, operatorul activează procesul de set-up automat al mașinii. Modulele componente ale mașinii se vor poziționa automat în funcție de aceste dimensiuni. Axele relevante, de la alimentare până la eliminarea de la stația de presare și formare a cărții, se vor deplasa cu precizie în pozițiile necesare pentru un acces facil al părților în mișcare.

Timpul de reglare a mașinii a fost optimizat cu ajutorul procesului de set-up. Totuși, reglaje fine și corecții pot fi activate și în timpul funcționării mașinii, fără întreruperi sau rebuturi. În orice moment operatorul poate interveni sau verifica orice zonă importantă a mașinii și orice funcție a acesteia din punctele de operare, prin intermediul ecranelor tactile. Pe aceste ecrane, informațiile și procedurile de operare sunt prezentate prin imagini autoexplicative (fără text) pentru a fi înțelese oriunde în lume. Tot prin intermediul acestora, operatorul poate folosi portalul de service 3•60 astfel încât specialiștii firmei KOLBUS să se poată conecta în orice moment la mașină și să poată efectua un diagnostic al mașinii, fără a fi nevoie de o deplasare costisitoare. De asemenea, se pot realiza chiar și reparații ale soft-ului, se pot verifica cauzele erorilor și momentul apariției acestora, se pot transmite recomandări pentru mentenanța mașinii și pot fi ajutați operatorii de la mașină cu documentație și informații prețioase.

După ce formatul de carte este ales, se poate iniția producția. Blocul de carte este introdus în mașină prin alimentarea de tip stea (fig. 5), este trecut prin preîncălzitor și apoi este adus la stația de rotunjire. Mașina este prevăzută cu un dispozitiv de recunoaștere a alinierii blocului în mașină pentru evitarea opririlor din cauza defectelor de aliniere.

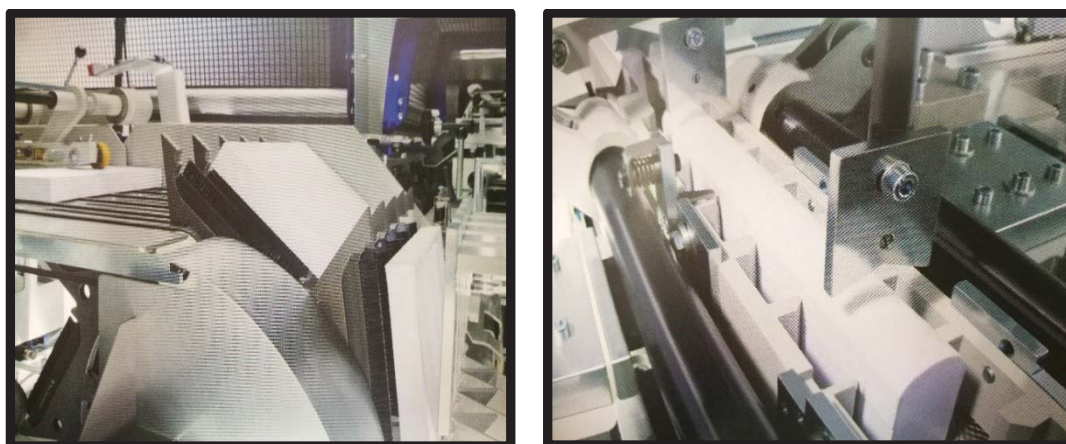


Fig. 5. Alimentarea și stația de rotunjire

În stația de rotunjire, cotorul blocului de carte este inițial prerotunjit și bine aliniat. Două perechi de role, aflate de o parte și de cealaltă a blocului, îl trag prin frecare și creează o rotunjire simetrică. Această operație este urmată de presare pentru a stabiliza rotunjirea și pentru a forma cotorul.

Apoi blocul este preluat de un lanț de transport care îl duce către stațiile de lipire a benzii de capital și a hârtiei crep (fig. 6).

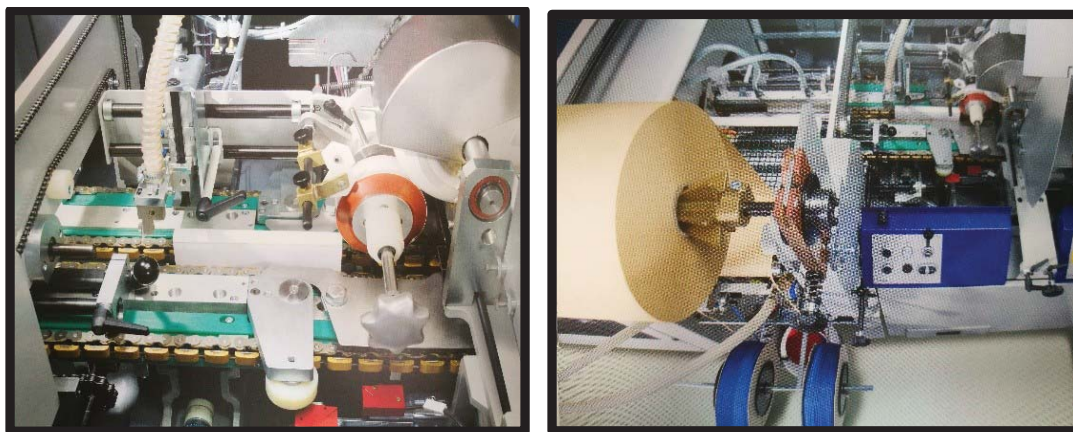


Fig. 6. Stația de lipire și stația de aplicat capital band

După aplicarea benzii capital, blocul își continua drumul până la separator, care preia volumul și îl trece printre două valuri de ungere cu aracet și apoi se împerechează cu coperta. Coperta este preluată din magazia de coperti (fig. 7), alimentată la rândul ei de o bandă de alimentare automată.

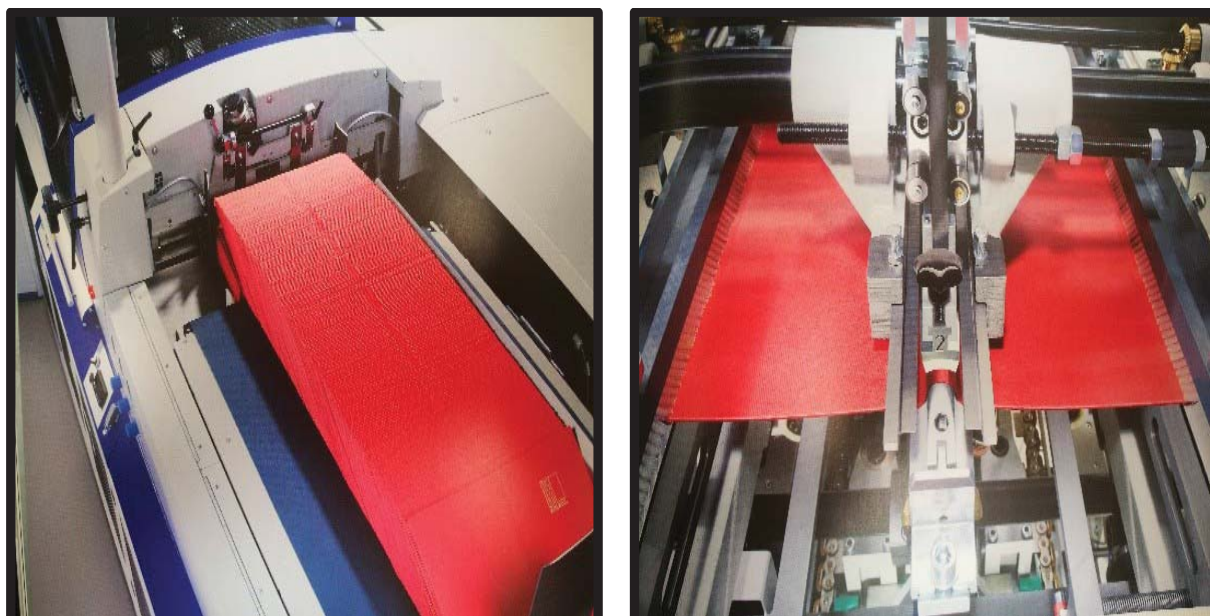


Fig. 7. Magazia de coperti și stația de formare a cotorului coperti

După introducerea blocului în copertă acesta trece printre două role de presare și apoi este preluat, întors la 180° pentru a fi transmis în stația de presare (fig. 8).

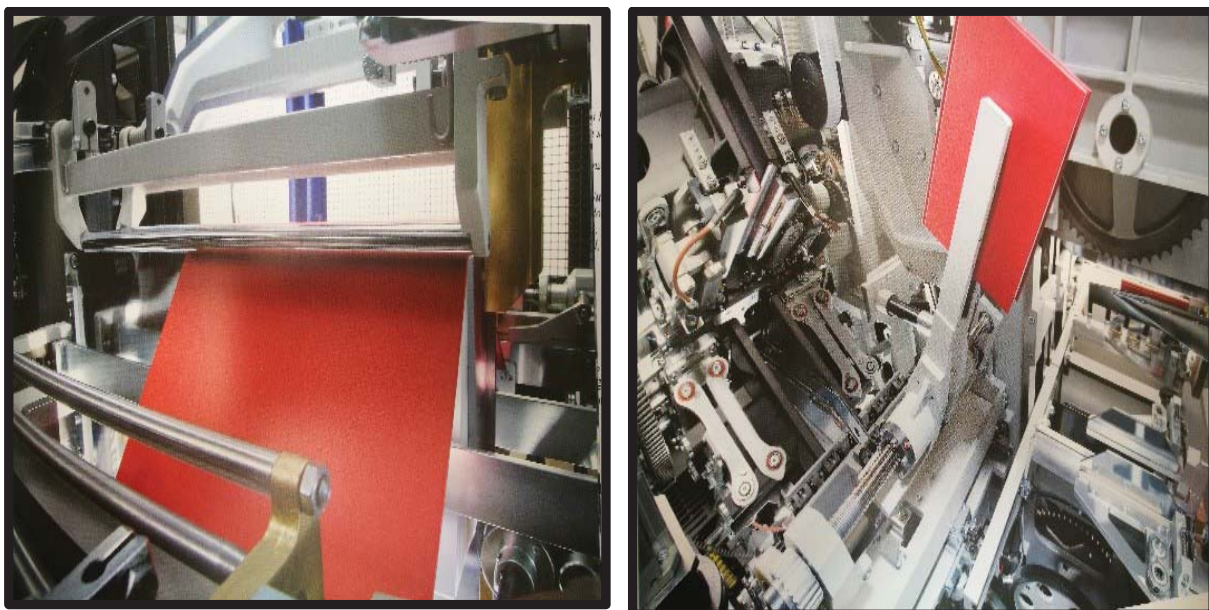


Fig. 8. Grupul de introducere a blocului în scoartă și cel de presare

Stația de formare a cărții și de presare (fig. 9) este cea mai mare îmbunătățire adusă mașinii. Acesta este de tip mecanic, are o greutate de 10 t și înglobează tehnologie de ultimă oră.



Fig. 9. Grupul de formare a cărții și de presare

După ce cartea este formată în totalitate, aceasta este predată cu ajutorul mai multor cleme și grătare către zona de eliminare, împinsă pe banda de livrare (fig. 10) și apoi este preluată de personalul mașinii.



Fig. 10. Banda de livrare

3. Calcule de amortizare

După cum se cunoaște, activele immobilizate (mijloacele fixe) sunt supuse procesului de degradare în timp și, ca atare, trebuie asigurată înlocuirea lor. Pentru aceasta este necesar un calcul de amortizare.

Amortizarea este echivalentul valoric al deprecierei ireversibile a unei immobilizări, ca urmare a utilizării, a acțiunii factorilor naturali, a progresului tehnic (uzură morală) sau a altor cauze.

Deoarece mașina de finisare care exista în tipografie până în prezent, tip BF 527 KOLBUS, avea deja 10 ani de funcționare neîntreruptă (la care uzura morală și-a spus cuvântul) s-a luat decizia înlocuirii ei cu una nouă. Deoarece partenerul tipografiei, firma KOLBUS, cunoștea mașina și modul în care aceasta a funcționat în cei 10 ani de utilizare, contractul pentru noua mașină a beneficiat de sistemul buy back (gen programul ”Rabla”). În acest fel, prețul mașinii a scăzut considerabil, până la suma de 900.000€.

Dacă s-ar fi folosit amortizarea liniară, primul tip de amortizare dintre cele trei agreate în România, la durata de utilizare de 10 ani cât este stabilit în catalogul emis de Ministerul Finanțelor și cu o valoare reziduală de 200.000 €, ar însemna că în fiecare an se vor menționa pe cheltuială sume de:

$$\text{Baza de depreciere} = \text{cost} - \text{valoarea reziduală} = 900.000 - 200.000 = 700.000 \text{ €} \quad (1)$$

$$\text{Deprecierea (amortizarea anuală)} = 700.000 \times 1/10 = 70.000 \text{ €/an} \quad (2)$$

$$\text{Amortizarea lunară} = 70.000 \times 1/12 = 5.833,33 \text{ €} \quad (3)$$

În cadrul tipografiei s-a decis folosirea tipului de amortizare degresivă, derivată din cea liniară, dar cu o valoare mai mare trecută pe cheltuieli în primii ani și apoi descrescătoare.

Astfel, s-a calculat cota de amortizare degresivă (R_a), înmulțind cota de amortizare liniară cu indicele corespunzător unei durate de utilizare normale de peste 10 ani, respectiv cu valoarea de 2.

$$C_a = 100 / \text{DUN} = 100 / 10 = 10 \quad (4)$$

$$R_a = C_a \times \text{indice} = 10 \times 2 = 20 \% \quad (5)$$

În tabelul 1 sunt prezentate valorile de amortizare obținute pentru cota de amortizare de 20%.

Tabelul 1. Amortizare reziduală cu Ra = 20%

Anul	Valoarea de cumpărare la începutul anului	Ra	Costuri amortizare		Amortizare cumulată	Valoarea de cumpărare la sfârșitul anului
2018	900.000 €	20%	180.000 €		180.000 €	720.000 €
2019	720.000 €	20%	144.000 €		324.000 €	576.000 €
2020	576.000 €	20%	115.200 €		439.200 €	460.800 €
2021	460.800 €	20%	92.160 €		531.360 €	368.640 €
2022	368.640 €	20%	73.928 €		605.088 €	394.912 €
2023	294.912 €	20%	58.942,4 €		664.070,4 €	235.929 €
2024	235.929,6 €	20%	35.929,6€	(*1)	700.000 €	200.000 €
2025	200.000 €	20%	-		700.000 €	200.000 €
2026	200.000 €	20%	-		700.000 €	200.000 €
2027	200.000 €	20%	-		700.000 €	200.000 €
Total			700.000 €			

Obs.: (*1) Deprecierea se oprește când amortizarea cumulată atinge baza deprecierei.
Baza deprecierei = cost - valoarea reziduală = 900.000 € - 200.000 € = 700.000 €.

Dacă vom calcula cota de amortizare degresivă Ra înmulțind cota de amortizare liniară cu indicele corespunzător unei durate de utilizare normale de până în 10 ani, respectiv cu valoare de 1,5, vom avea $Ra = 10 \times 1,5 = 0,15\%$. În tabelul 2 sunt prezentate valorile de amortizare obținute pentru cota de amortizare de 15%.

Tabelul 2. Amortizare reziduală cu Ra = 15%

Anul	Valoarea de cumpărare la începutul anului	Ra	Costuri amortizare		Amortizare cumulată	Valoarea de cumpărare la sfârșitul anului
2018	900.000 €	15%	135.000 €		135.000 €	765.000 €
2019	720.000 €	15%	114.750 €		249.750 €	650.250 €
2020	576.000 €	15%	97.537,5 €		347.287,5 €	552.712,5 €
2021	460.800 €	15%	82.906,9 €		430.194,4 €	469.805,6 €
2022	368.640 €	15%	70.470,8 €		500.665,2 €	399.334,8 €
2023	294.912 €	15%	59.900,2 €		560.565,4 €	339.434,6 €
2024	235.929,6 €	15%	50.915,2 €	(*1)	611.480,6 €	288.519,4 €
2025	200.000 €	15%	43.277,9 €		654.758,5 €	245.241,5 €
2026	200.000 €	15%	36.786,2 €		691.544,7 €	208.455,3 €
2027	200.000 €	15%	8.455,3 €		700.000 €	200.000 €
Total			700.000 €			

În acest caz, se observă că amortizarea este mai puțin agresivă. De aceea s-a adoptat această variantă pentru amortizarea noii mașini achiziționate.

4. Concluzii

Linia de producție de carte, tip BF 530 KOLBUS, este o mașină versatilă și rapidă. Pe această linie se pot realiza orice tip de produse, de la unicate până la produse de serie, cu o acuratețe și o calitate excepțională. Mașina are o gamă largă de îmbunătățiri și caracteristici care o fac extrem de ușor și simplu de utilizat de către operatori. Are totodată capacitatea de a memora o gama largă de formate, cu o precizie foarte mare. Axele acționate de servomotoare fac ca reglajele și trecerea de la un format de carte la altul să fie realizate extrem de rapid. Sistemul sub care operează mașina este KOLBUS Copilot. Acesta, împreună cu service-ul online KOLBUS 3•60, dau mașinii, oriunde în lume ar fi aceasta instalată, siguranță în funcționare (stabilitate) și fiabilitate ridicată.

Constructorul german a fost receptiv la nevoile clienților legate de specificul producției și a dezvoltat o serie de unelte și dispozitive care permit executarea, în condiții industriale, a tuturor detaliilor și artificiiilor de design ale cărții. Până acum, aceste detalii și artificii necesitau ore migăloase de operații

manuale. S-a eliminat în acest fel un timp prețios de muncă și, totodată, forța de muncă poate fi absorbită de alte activități și valorificată corespunzător.

Ca exemplu se pot menționa dispozitivele speciale folosite la copertile cu clape. Până în prezent, pentru realizarea acestor produse, fluxul tehnologic consta în: scoaterea cărții din mașină după înclieiere și întoarcerea clapelor, urmată de o reintroducere în mașină pentru formare și presare.

Tot din această gamă de produse fac parte și notebook-urile cu elastic pe ultima copertă care necesitau pentru obținere aceeași procedură: de scoatere din mașină pentru întoarcerea elasticului în vederea eliminării posibilităților de deformare a scoarței la presarea elasticului pe aceasta din urmă. La aceste produse s-a identificat soluția cu pernă din material elastic care permite presarea de lipire, preluând grosimea elasticului.

Un alt exemplu din aceeași categorie este blocul cu spiră metalică care neavând un cotor bine definit nu putea fi controlat în mașină la îmbinarea cu coperta. Pentru aceste produse s-a dezvoltat un sistem de ghidaje care preiau blocul prin spațiile goale ale spirei, rezolvând astfel impedimentul.

Un alt sistem dezvoltat a fost cel pentru coperti flexibile, la care s-a intervenit în mașină cu un sistem de tuburi și furtune suflante care să mențină dreaptă și rigidă coperta cât timp este în mașină.

Calcululele de amortizare conduc la concluzia că este mai avantajos să se impună o amortizare reziduală, adică desfășurarea amortizării pe mai mulți ani pentru a proteja investițiile și pentru un control mai bun al cheltuielilor.

Contribuțiile originale din cadrul lucrării sunt cele legate de calcululele de amortizare. În viitor, se intenționează aprofundarea studiului comparativ al utilajului vechi și al celui nou din punct de vedere al soluțiilor de creștere a productivității acestora.

5. Bibliografie

- [1] *** www.kolbus.com/
- [2] *** BF 530 KOLBUS. Manual de utilizare.
- [3] *** KOLBUS - Book production line BF 530. Prospect de prezentare.
- [4] *** NSSM 68
- [5] *** MENCF – Anexa nr.4 la OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016 – Standard de pregătire profesională. Calificarea profesională: Tehnician producție poligrafică
- [6] *** Centrala Industrii Poligrafice – Legătorie și cartonaje. Instrucțiuni tehnologice, 1980, București.
- [7] Zapciu, M. (2018). Notițe de curs, Managementul proceselor poligrafice, București.
- [8] Bălan, E. (2018). Notițe de curs, Utilaje și echipamente poligrafice, București.

6. Notății

Următoarele notații sunt utilizate în cadrul lucrării:

Ca = Cota de amortizare liniară

DUN = Durata de utilizare normală

Ra = cota de amortizare degresivă

€ = EURO