

Kos-Pervan, A., Horvat, D.

Prikaz stvarnog stanja rada zračnih konvejera anketiranjem poduzeća finalne obradbe u Hrvatskoj

Description of the current state of air conveyors according to a survey of the Croatian furniture woodworking companies

Pregledni rad - Review paper

Prispjelo - Received: 02. 03. 1998. • Prihvaćeno - accepted: 28. 03. 1998.

UDK 634 848.9*

SAŽETAK • Rad je zračnog konvejera potrebno stalno nadzirati, prilagođavati promjenama u proizvodnji, kao i povećavati mu učinkovitost i povoljnost cjelokupnog rada. Cilj istraživanja provedenog anketiranjem bilo je prikazivanje stvarnog stanja rada zračnih konvejera velikih i malih poduzeća finalne obradbe drva. Osvremenjivanje rada zračnih konvejera i samih postrojenja tek treba napraviti, naročito u 27 % poduzeća koja imaju odsisne uređaje starije od 20 godina. Manje od polovice (43 %) poduzeća ima u planu poboljšanje rada zračnih konvejera. Djelomična automatizacija i regulacija rada odsisnih uređaja postoji u 22 % poduzeća, a četvrtina poduzeća (24 %) pronašla je rješenje za svođenje potrošnje električne energije unutar najpovoljnijih granica. Drvni se ostatak u 77 % poduzeća koristi za energanu, dok ga 12 % njih odvozi na deponij za smeće. Protupožarni uređaji nisu ugrađeni u više od polovice anketiranih poduzeća (58%), premda je općepoznata opasnost od požara i eksplozije u finalnoj proizvodnji.

Ključne riječi: zračni konvejer, učinkovitost rada, osvremenjavanje uvjeta rada.

SUMMARY • Air conveyors performance is necessary to control, continuously adjust to changes during production, increase efficiency. The aim of the survey was to describe the actual state of air conveyors work in different Croatian furniture woodworking companies. The modernisation of air conveyors and other machines and equipment, is still to be done,

Autori su asistentica i docent na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

The authors are a research assistant and a senior lecturer, respectively, at the Faculty of Forestry of the Zagreb University.

especially in 27 % of the surveyed companies when the air conveyor systems are older than 20 years. Less than half of them (43 %) have plans to improve efficiency of their air conveyors. 22 % of companies have partly automated their regulation of the air conveyor systems, and one quarter (24 %) has found the way to reduce electrical energy consumption most favourably. Wood residues are used in 77 % of all companies for producing heat energy, and 12 % dispose of it in landfills.

Fire alarm devices are not present in more than 58 % of all the companies, in spite of the fact that the danger of fire and explosion is present in all furniture manufacturing companies.

Key words: air conveyors, efficiency, modernisation of working conditions.

1. UVOD 1. Introduction

Zračni konvejeri su uređaji koji neprekidno rade i zračnom strujom transportiraju drvene čestice cjevovodima. Osnovna im je zadaća odsis suvišnog drvnog materijala od radnih strojeva i njihov prijenos izvan pogona. Pomoć su pri radu čovjeku i radnom stroju. Povećanje higijene rada pridonosi proizvodnosti radnika i smanjenju štetnog utjecaja drvene prašine na njihovo zdravlje. Odsisom s mjesta obradbe na radnome stroju smanjuje se zatupljivanje alata, utrošak energije za rezanje, te je bolja kakvoća obradbe.

Uporaba zračnih konvejera je nužnost, a opće stanje i dobrotu njihova rada u 68 hrvatskih poduzeća ispitana je i prikazana anketiranjem.

2. PRIJEPORNA PITANJA I DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 2. Research issues and previous research

Dobrota rada zračnih konvejera može se prikazati nizom prednosti i nedostataka njihova rada i upravo su na tim svojstvima utemeljena pitanja ankete.

Posljedica obradbe tupim alatom, kao i neprimjerenom brzinom, jest iskrenje koje unutar cjevovoda **izaziva požar i eksploziju**. Naime, suhe (12%), sitne (sitnije od 300 μm) i zgusnute (35-55 mg/m^3) drvene čestice u pogonima finalne obradbe drva čine kritičnu zapaljivu masu (Kiosseff, 1973).

Osim masene koncentracije drvene prašine unutar uređaja, nepoželjna je i ona koja se nalazi u radnoj atmosferi. Čestice koje nisu trajno odvedene onečišćuju radnu okolicu i ako je riječ o prašini hrastovine i bukovine, štetno utječu na radnikovo zdravlje. Već je 33 godine poznato, otkako su istraživanja u Engleskoj to pokazala, da ta prašina uzrokuje karcinom nosa i nosne šupljine (Kurzinformaton zur Umsetzung der technischen Regel Holzstaub, TRGS 553). Ta spoznaja daje dodatnu važnost problematici rada zračnih konvejera i nji-

hovu utjecaju na higijenu rada.

Odsisni uređaji, u usporedbi s ostalim potrošačima u proizvodnji, troše veliku količinu **električne energije**, preko 22 % (Hamm, 1982), nekad i do 50 % više od ostalih. Konstrukcija odsisnog uređaja, aerodinamičnost njegovih sastavnica, način odsisa prema radnim strojevima mogu utjecati na odsisne potrebe pogona.

Toplinska energija zimi se odvodi odsisanim zrakom iz radnog prostora, ali se spaljivanjem drvnog ostatka u ložištu poduzeća može nadoknaditi. Neki proizvođači pročišćen zrak vraćaju, ali ga je potrebno dogrijati i pročititi ispod dopuštene granice zaprašenosti.

Brojni su dodatni tehnički problemi u radu zračnog konvejera poput zapuha unutar cjevovoda, korozije, oštećenja filtarskih vreća, lopatica ventilatora, koljenskih odsječaka, buke i sl. U pogonima finalne obradbe drva često se miješaju suhe i mokre čestice, zbog čega se sljepljuju i stvaraju zapuhe te olakšavaju koroziju.

3. CILJ RADA 3. Aim of research

Cilj ovog rada jest prikazivanje stanja zračnih transportera u našim pogonima finalne obradbe drva.

Time se nastoje prikazati stvarni problemi koji se pojavljuju i njihova učestalost, kao i nastojanja anketiranih u rješavanju tih problema.

Istraživanje spomenutih prednosti i nedostataka postojećih zračnih konvejera u Hrvatskoj, stjecanje novih spoznaja, ali i potvrđivanje pretpostavki, omogućile bi odabir najpovoljnijih, ekonomičnih i ergonomski bezopasnih zračnih konvejera.

4. METODA RADA 4. Research method

Anketa je provedena 1996. godine, a nastojao se ispitati što veći broj proizvođača,

finalnih obrađivača drva na području cijele Hrvatske. Odgovore je dalo 68 poduzeća, među kojima su naši najznačajniji veći, ali i manji proizvođači namještaja, ploča, građevne stolarije i montažnih kuća.

Izgled anketnog lista i pitanja dani su u poglavlju s rezultatima.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

5. Research results and discussion

Donosimo prikaz pitanja ankete i omjera odgovora.

1. Na koji način izvodite transport s obzirom na radne strojeve i uređaje za odsisavanje ?

How do you transport with regard to machines and air conveyors?

A) Pojedinačno za svaki stroj, s vlastitim ventilatorom.

Individually for every machine with its own air conveyor or fan

B) Prijevoznim agregatom (filter + ventilator) koji posluhuje određeni stroj prema potrebi, u različito vrijeme.

Moveable air conveyor (filter + fan) which serves the machine when needed

C) Središnjim sustavom odsisavanja za pojedine grupe radnih strojeva, i to jednim ventilatorom i jednim odvajalom.

Central system for machines group with one fan and one cyclone

D) Složenim odsisno-transportnim sustavom s nekoliko već spomenutih odsisnih sustava koji se stapaju u jedan transportni sustav za prenošenje drvnog ostatka.

Complex system with several air conveyors which are added in one transport system.

2. Kako koristite drveni ostatak skupljen jednim prethodno navedenih uređaja za odsisavanje ?

How do you use wood waste?

A) Za energanu.

For energy

B) Za proizvodnju papira.

Pulp production

C) Za proizvodnju iverice.

Board production

D) Za neku drugu svrhu (možete je navesti):

Rest:

- za izradu drvnih briketa, *Briquette*, 5 %

- za prodaju, *Sales* 5 %

- za deponij smeća, *Landfill* 12 %.

3. Koliko se razlikuju grupe radnih strojeva vezane u jedan sustav s obzirom na vrstu (krupnoću, vlagu čestica i dr.) i

količinu nošenih drvnih čestica ?

How different are groups of machines from one system

A) Međusobno se znatno razlikuju.

Significant technological difference

B) Nema bitne razlike između pojedinih grupa radnih strojeva.

No significant difference

4. Koju vrstu zračnog konvejera rabite s obzirom na položaj ventilatora u dijelu cjevovoda kroz koji pretežno prolazi materijal ?

What kind of air conveyors do you use with regard to the fan position in the system (part of the tube with wood waste flowing?)

A) Usisni (materijal struji kroz usisnu cijev).

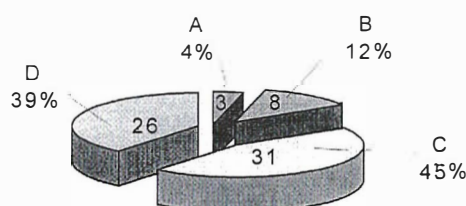
Vacuum, underpressure (wood waste flow through this tube)

B) Usisno-tlačni.

Vacuum- pressure

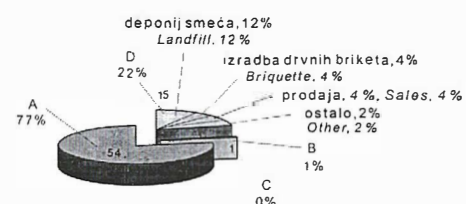
C) Tlačni.

Pressure



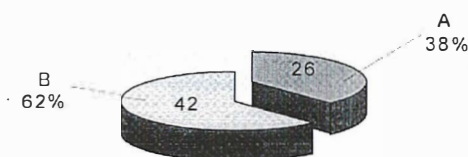
Slika 1.

Rezultati odgovora na 1. pitanje • A percentage of answers to the first question



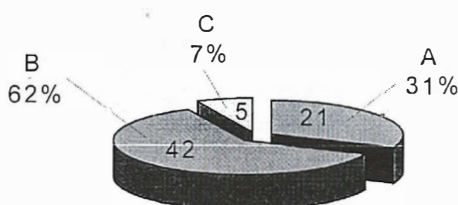
Slika 2.

Rezultati odgovora na 2. pitanje • A percentage of answers to the second question



Slika 3.

Rezultati odgovora na 3. pitanje • A percentage of answers to the third question



Slika 4.

Rezultati odgovora na 4. pitanje • A percentage of answers to the fourth question

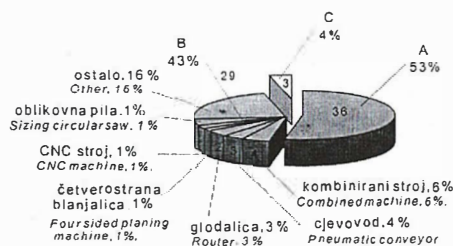
5. Kolika je kakvoća usisa materijala u odsisno ušće radnih strojeva ?

Is the cleaning from the machine satisfactory?

A) Zadovoljavajuća, dobar odnos količine nanosa drvnog materijala i brzine strujanja zraka.

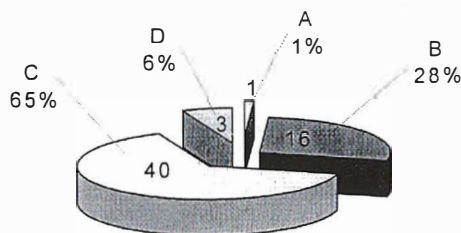
Slika 5.

Rezultati odgovora na 5. pitanje • A percentage of answers to the fifth question



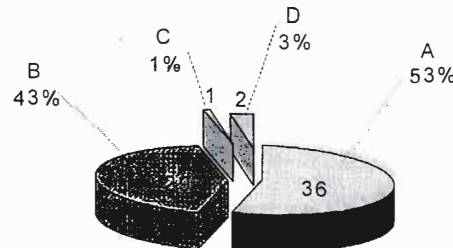
Slika 6.

Rezultati odgovora na 6. pitanje • A percentage of answers to the sixth question



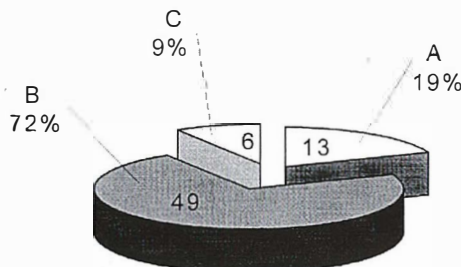
Slika 7.

Rezultati odgovora na 7. pitanje • A percentage of answers to the seventh question



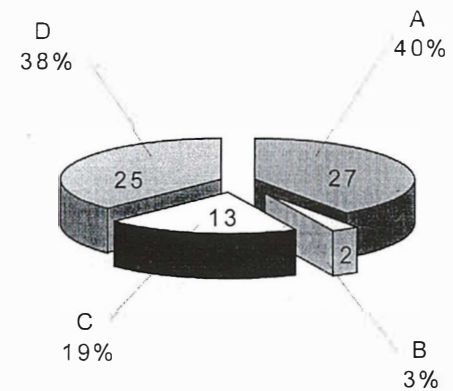
Slika 8.

Rezultati odgovora na 8. pitanje • A percentage of answers to the eighth question



Slika 9.

Rezultati odgovora na 9. pitanje • A percentage of answers to the ninth question



Satisfactory, good relation between woodwaste production and air mass flow of air

B) *Ponekad se na nekim strojevima stvori zapuh u odsisnom ušću.*

On some machines dust drift sometimes occurs

C) *Često nastaje zapuh na većini radnih strojeva u odsisnom ušću.*

Dust drift often occurs

6. Kako se često pojavljuju oštećenja koljena i ravnoga dijela cjevovoda ?

How often does the devastation of tube or pipelines happen?

A) *Često (svake godine).*

Very often (every year)

B) *Samo na koljenima (svake godine).*

Only on circular pieces

C) *Ne pojavljuju se.*

It doesn't happen

D) *U nepravilnim vremenskim razmacima.*

Sometimes

7. Koju vrstu odvajala primjenjujete u sklopu zračnog konvejera ?

What kind of separators do you use?

A) *Ciklon*

Cyclone

B) *Vrećasti filtar*

Bag filters (anther)

C) *Mokro odvajlo*

Wet separator

D) *Dvostruko odvajanje s povratom odsisanog zraka.*

Double separator with clean air recuperation

8. U kakvom je stanju okolni zrak odnosno jesu li drvene čestice odvojene od zraka ?

What is the condition of the air in the working place with regard to dust quantity levels (mass concentration)?

A) *Zrakom ne lebdi nikakva drvena prašina koja bi došla od zračnog konvejera.*

No dust

B) *Zrakom lebdi neznatna količina takvih drvnih čestica.*

Negligible level of dust

C) *Zrakom lebdi povećana količina takvih čestica.*

An excessive quantity

9. Koju vrstu odlagališta drvnih čestica imate nakon odvajanja ?

What kind of storage do you have?

A) *Zatvoreni bunker.*

Closed storage

B) Poluotvorene pregrade, a drvni otpad pada na tlo.

Half opened storage

C) Filtarske vreća.

Bag

D) Transportni sustav za odvod do silosa prije ložišta i sl.

Transporting system with pipelines, silo and with the production of heat energy

10. Koliku buku stvara vaš zračni konvejer ?

What is the noise quantity level air conveyor produce on working place?

A) Raznim postupcima zaštite smanjena je znatno ispod granice podnošljivosti.

Under tolerable level

B) U granicama je podnošljivosti.

At tolerable level

C) Na granici podnošljivosti.

On tolerable level

D) Iznad granice podnošljivosti.

Above tolerable level

11. Kako ste doznali razinu buke svog zračnog konvejera ?

How do you test the level of noise in your woodworking companies?

A) Slobodno je procijenjena.

Rough estimate

B) Izmjerena je.

Measuring

12. Koji je dio zračnog konvejera najbucniji i koji stvara neočekivano više buke?

Which part of the air conveyor is the noisiest?

A) Odsisni dio ušća

Cap or entrance part of pipeline

B) Cjevovod

Pipeline, tube

C) Ventilator

Fan

D) Elektromotor

Electrical motor

E) Ciklon

Cyclone

13. Na koji način rješavate problem prekomjerne potrošnje električne energije za pogon zračnog transportera u odnosu prema ostalim potrošačima ?

How do you reduce the consumption of electrical energy to allowed limits?

A) Ukupna potrošnja električne energije problem je gospodarnosti poduzeća jer se gotovo svi uređaji ne iskorištavaju u granicama optimalnosti (nisu tražena rješenja problema cjelokupne prekomjerne potrošnje

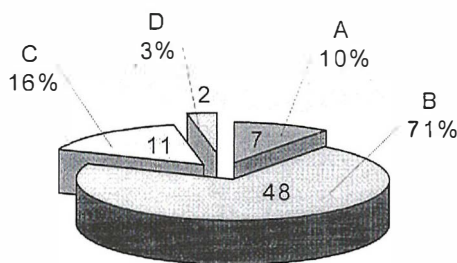
električne energije).

You did not request solution even you found that all electrical consumer need energy under allowed range. Ther was no attempt made to solve the problem of the excessive use of energy as a whole

B) Primijećeno je da je za rad zračnoga konvejera potrošnja električne energije neočekivano velika u usporedbi s nekim drugim važnim potrošačima (primijećeno je, ali nije ništa poduzimano kako bi se riješio problem).

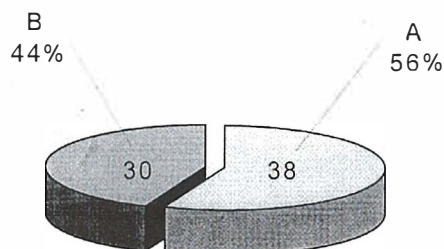
You did not request solution even though the air conveyor need ad large quantite electrical energy

C) Radilo se na mjernom određenju iskorištenosti ventilatora u zračnom konvejeru i poduzete su mjere za približavanje rada području optimalnosti (riješeno je problem nepotrebne potrošnje električne energije za rad



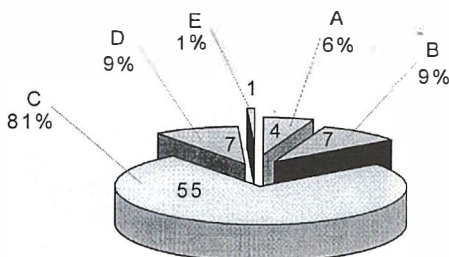
Slika 10.

Rezultati odgovora na 10. pitanje • A percentage of answers to the tenth question



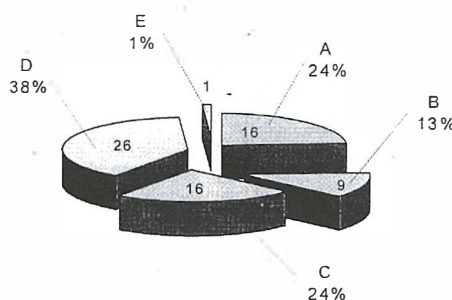
Slika 11.

Rezultati odgovora na 11. pitanje • A percentage of answers to the eleventh question



Slika 12.

Rezultati odgovora na 12. pitanje • A percentage of answers to the twelfth question



Slika 13.

Rezultati odgovora na 13. pitanje • A percentage of answers to the thirteenth question

zračnog konvejera).

You measured the energy consumption and worked on reducing and optimising air conveyors work (energy overconsumption problem is solved)

D) Nema podataka o potrošnji električne energije potrošača u pogonu, pa ni zračnog konvejera.

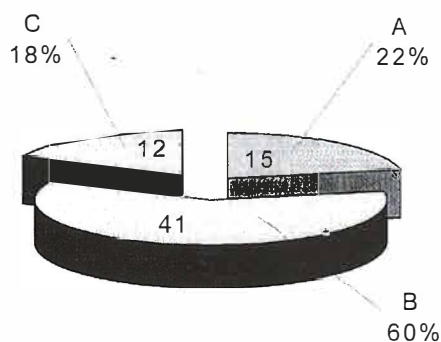
You haven't any information about the energy consumption

E) Potrošnja svih potrošača kontrolira se svakodnevno i u potpunosti.

You control the air conveyors work totally every day

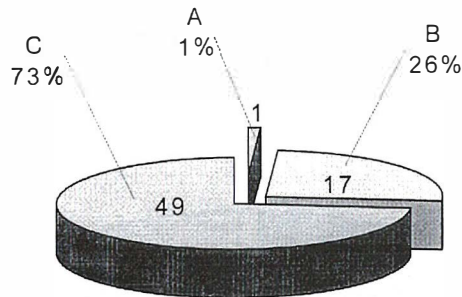
Slika 14.

Rezultati odgovora na 14. pitanje • A percentage of answers to the fourteenth question



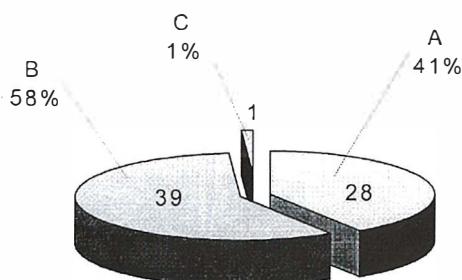
Slika 15.

Rezultati odgovora na 15. pitanje • A percentage of answers to the fifteenth question



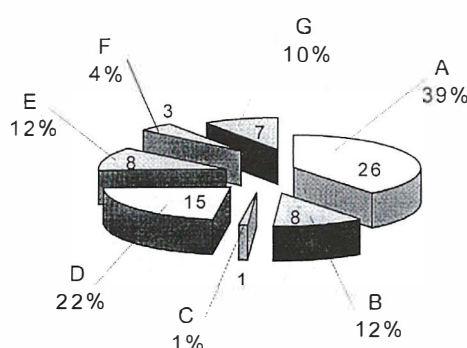
Slika 16.

Rezultati odgovora na 16. pitanje • A percentage of answers to the sixteenth question



Slika 17.

Rezultati odgovora na 17. pitanje • A percentage of answers to the seventeenth question



14. Koriste li se uređaji za regulaciju i automatsko upravljanje zračnim konvejerom ?

Do you have an automatic regulation of air conveyors work?

A) Koriste.

Yes

B) Ne koriste.

No

C) U planu su.

Soon

15. Izbija li se požar zbog eksplozije sitnih drvnih čestica u zračnom konvejeru ?

How frequently does a fire or an explosion happen in your air conveyors system?

A) Često

Often

B) Rijetko

Rarely

Po jedan je proizvođač imao požar:

Only producer had a fire

- 2 puta u 2 godine

Twice in two years

- 2 puta u 5 godina

Twice in five years

2 puta u 18 godina

Twice in eighteen years

- 2 puta u 25 godina

Twice in twenty five years

- 1 put u 6 godina

Once in six years

- 1 put u 8 godina.

Once in 8 years

Po dva su proizvođača imala požar:

Two producers had a fire

- 1 put u 5 godina

Once in five years

- 2 puta u 10 do 15 godina.

Twice in ten to fifteen years

C) Uopće ne izbija.

It does not happen

16. Rabite li uređaje za protupožarnu zaštitu u sklopu zračnog konvejera ?

Do you use fire protection equipment as a part of the air conveyors?

A) Ugrađeni su.

Yes

B) Nisu ugrađeni.

No

C) Djelomično (samo u spremniku).

Partly, only in the silo.

17. Koje ste probleme imali posljednjih godina s radom zračnog konvejera u vašim pogonima finalne obradbe drva ?

Which problems related to the air conveyors did you have last couple of years in your woodworking factory?

A) Broj poduzeća gdje nisu imali nikakvih problema:

Factories without any problems

B) Vrećasti filtar

Bag filter

- začepljenje

Choked up (blocked)

- zamjena vreća

Needs a new bag

- zbog pohabanosti, trganja

Bag is worn out or ripped

- zbog opasnosti od požara

High fire risk

C) Ciklon

Cyclone

- slabo odvajanje, djelotvornost

Low dust separation and low efficiency

D) Ventilator

Fan - debalans

Unbalanced fan propeller - pucanje (izlizanost) lopatica

Break of worn out fan fins - pri nabavi rezervnih dijelova (ležajeva...)

Spare parts (especially bearings) - zamjena ventilatora i elektromotora, remena

Change of fan, motor or transmission belts - mala brzina zraka (12 - 18 m/s)

Low air speed (12 to 18 m/s)

E) Cjevovod

Pipeline - zapunjavanje

Blocked

- korozija i pucanje zbog smrzavanja

Corrosion and cracking caused by frost

- dotrajalost

Worn out

F) Silos

Silo

- mali prostorni kapacitet
Small quantity capacity
- dodatna čišćenja zbog smrzavanja
čestica

Additional cleaning caused by dust frosting

G) Ostalo

Other

- nedovoljan broj ušća na radnoj glavi
Insufficient number of caps or entrance parts of pipeline

- zatajenje protupožarnog uređaja za vrijeme požara

Stalling of fire protection equipment

- velika potrošnja električne energije

Electrical energy overconsumption

- nedovoljno održavanje

- nepravilno održavanje pri puštanju u pogon

- slaba kakvoća reza zbog lošeg odsisa

- loši uvjeti rada zbog čestica u zraku

18. Imate li u planu bilo kakva poboljšanja zračnog konvejera ?

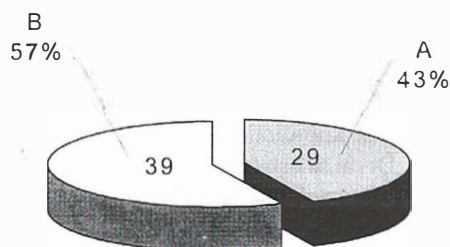
Do you plan some air conveyor works improvement?

A) Da

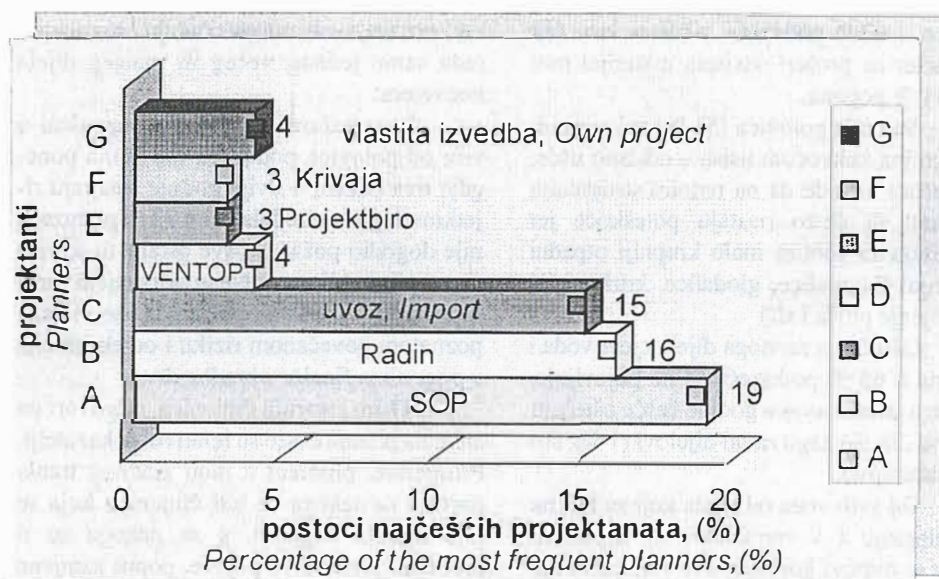
Yes

B) Ne

No



Slika 18. Rezultati odgovora na 18. pitanje • A percentage of answers to the eighteenth question



Slika 19. Postoci najčešćih projektanata • A percentage of the most frequent planners

19. Najčešći projektanti zračnih konvejera anketiranih poduzeća:

The most frequent planners of air conveyers in Croatia are:

- SOP, Krško
- Radin, Ravna Gora
- suradnja ili uvoz iz inozemstva
Import from other lands
- VENTOP, Ravna Gora
- Projektburo, Slavonski Brod
- Krivaja, Zavidovići
- samogradnja.
Own project

Iz prethodno navedenih odgovora dobiva se relativan pregled rada zračnih konvejera finalnih pogona u nas. U velikom se broju pitanja to stanje podudara s već spomenutim prednostima i nedostacima, kao i predvidivim obilježjima sustava za odsisavanje ili manjim konvejerima.

Samo 45 % anketiranih ima središnji sustav odsisavanja za pojedine grupe radnih strojeva s jednim ventilatorom i te grupe se prema vrsti otpadnih čestica znatno razlikuju u samo 38 % slučajeva. Ta poduzeća rijetko imaju probleme sa zapuhom, začepljenjem cjevovoda i korozijom.

Ostali (njih 55 %) to mogu očekivati, što se osobito očituje zimi, a kasniji odgovori to i potvrđuju, zbog miješanja suhih sitnih i vlažnih krupnijih čestica drva. Inače se sitne a navlažene čestice lakše međusobno povezuju, lijepe za stijenku cjevovoda i stvaraju začepljenja. Zimi se kondenzirana vlaga uz stijenke leđi. Tako navlažene stijenke lakše korodiraju.

Drvni se ostatak u 77 % poduzeća iskorišteni u energiju, dok ga 12 % njih odvozi na deponije za smeće.

Tlačne zračne konvejere rabi samo 7 % poduzeća. Usisno-tlačni sustav najčešće je rabljen, u 62 % poduzeća, a sustav kroz čiji ventilator ne prolazi odsisani materijal rabi se u 31 % pogona.

Samo je polovica (53 %) anketiranih zadovoljna kakvoćom usisa u odsisno ušće, dok ostali navode da na radnim strojevima ponekad ili često nastaju poteškoće jer ostavljaju za sobom malo krupniji otpadni materijal (blanjalice, glodalice, kružne pile za krojenje ploča i sl.)

Oštećenja ravnoga dijela cjevovoda i koljena u 65 % poduzeća se ne pojavljuje, dok se u ostalih svake godine češće oštećuju koljena (28 %) nego ravni dijelovi (1 %), što je i razumljivo.

Od svih vrsta odvajala koji su bili na raspolaganju i s vremenom su napušteni danas se njihovi korisnici sve više odlučuju

za jeftinija, jednostavnija i maksimalno dobra odvajala. S obzirom na opseg proizvodnje i krupnoću otpadnoga materijala, cikloni i vrećasti filtri rabe se podjednako često, dok se mokro odvajalo rabi samo u jednom anketiranom poduzeću. Taložnici i inercijski odvajajući uopće se ne spominju, što zbog njihove male dobrote, što zbog glomaznosti izvedbe i time poskupljenja uporabe.

Dvostruko odvajanje s povratom zraka u pogon u nas još nije našlo široku primjenu jer postoji potreba da se zbog prolaska kroz vanjske cjevovode donekle ohlađeni zrak ponovno zagrijava.

Anketiranjem je dobiveno najviše odgovora (72 %) o neznatnoj količini drvnih čestica u radnoj okolici, koja se zbog nepreciznosti lako zamjenjuje s povećanom količinom. Manji dio anketiranih (19 %) smatra da zrakom ne lebdi nikakva drvena prašina, što je posljedica subjektivnosti ispitnika. Naime, vrlo sitne drvene čestice, respirabilne frakcije koja se udiše i štetne je za zdravlje, satima lebde zrakom te se teže zamjećuje.

Slobodnom je procjenom, jednako kao i nakon obavljenih mjerenja, zamijećeno da je buka kao nedostatak zračnog konvejera na granici podnošljivosti (71 %). Najbučnijim se dijelom sustava smatra ventilator (81 %).

Potrošnja električne energije za rad zračnog konvejera u usporedbi s drugim potrošačima svima je problem, dok je samo 24 % anketiranih poduzelo mjere za približavanje potrošnje zračnoga konvejera najpovoljnijem području.

Još se nedovoljno (22 %) nastoji regulirati i automatski upravljati radom zračnog konvejera, ali se ukupnim razvojem i planiranjem naziru poboljšanja. Podatak od 22 % visok je ako je riječ o potpunoj automatizaciji, ali se pretpostavlja da su anketirani razumijevali automatizaciju i regulaciju rada samo jednog većeg ili manjeg dijela konvejera.

Protupožarni uređaji nisu ugrađeni u više od polovice poduzeća (58 %), a ponegdje dva požara u dvije godine smatraju rijetkim događajem. Iako se u 73 % poduzeća nije dogodio požar, uz sve ostalo, to je vrlo nepovoljna bilanca. Neugrađivanjem protupožarnih uređaja poduzeća se izlažu poznatom povećanom riziku i od eksplozija u pogonima finalne obradbe drva.

Osim stvarnih činjenica, odgovori na anketna pitanja često su relativni pokazatelji. Primjerice, problem u radu zračnog transportera za nekoga će biti činjenica koja se nije morala dogoditi, a za nekoga su ti problemi predvidive pojave, poput zamjene

dijelova odsisnog uređaja zbog dotrajlosti. Stoga je prije procjene značaja problema potrebno odrediti koji se očekivani (ukalkulirani) problem želi ili ne želi stalno nadzirati i rješavati.

Većina su navedenih "problema" predvidivi popravci i zamjene dijelova zračnog konvejera zbog istrošenosti ili neprilagođenosti uređaja potrebnim kapacitetima, odnosno neoptimalnost. Tako se problem začepljenja vrećastog filtra umanjuje potrebnim stresanjem i propuhivanjem, kao i prilagodbom specifičnog opterećenja po jedinici površine filtra (Franzgrote, 1992).

Podatak da 27 % anketiranih ima odsisni uređaj stariji od dvadeset godina pokazuje njihovu dotrajlost. Od ostalih je 80-ih godina instalirano 45 % zračnih transportera, a 90-ih 27 %.

6. ZAKLJUČAK

6. Conclusion

1. Prevelika je energijska potrošnja i nedovoljna učinkovitost zračnih konvejera jer se njihov rad nedovoljno nadzire, prilagođava promjenama i stvarnim potrebama u proizvodnji.

2. Drvni ostatak nedovoljno se iskorištava a čak ga 12 % poduzeća baca u smeće.

3. Prečesto se događaju požari, a isto je premalo ugrađenih protupožarnih uređaja unutar sustava odsisavanja.

4. Nedovoljna je zainteresiranost za poboljšanja u radu zračnog konvejera i planira ih samo 43 % poduzeća.

5. Nedovoljna je informiranost o štetnosti drvene prašine za zdravlje uposlenika jer se u 19 % drvodjelskih poduzeća smatra da ne lebde nikakve drvene čestice, dok vrlo sitne, upravo one koje se najlakše udišu, satima lebde u prostoru.

7. LITERATURA

7. References

1. Backović, M., 1995: **Pneumatski transport u drvnoj industriji**, Bosna public, Sarajevo
2. Bär, R., 1992: **Reduzierung der Staub-Emissionen in der Holzindustrie**. Holz Kunststoff, 5/9: 584-586.
3. Franzgrote, W., 1992: **Filteranlagen-Luftriickführung-Wärmegegewinnung. Tagung "Absaugungen für Holzstaub und -späne"**, Frankfurt am Main
4. Hamm, Đ., 1982: **Ekshaustorski uređaji u drvnoj industriji sa energetskog aspekta**, Đurđe novac
5. Hamm, Đ., 1982: **Utjecaj stanja zraka na trajnost uređaja za odsisavanje i uređaja za pneumatski transport u drvnoj industriji**, Đurđe novac

6. Hamm, Đ., 1987: **Pneumatski transport**. Šumarska enciklopedija III, JLZ, Zagreb, 525-529.
7. Hofmann, R., 1996: **Staubbelastung an Handarbeitsplätzen zu hoch**, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung, Referat 26, Stuttgart
8. Kiosseff, H., Arndt, B., 1973: **Einige Kenndaten über Holzstaubexplosionen**. Holzindustrie, 1973/6: 173
9. Sever, S., 1988: **Transport u drvnoj industriji**, interna skripta, Zagreb
10. Svjatkov, S. N., 1969: **Pneumatski transport usitnjenog drveta**, Zavod za tehnologiju drveta, Sarajevo
11. Westkämper, E., Riegel, A., 1995.: **Weniger Staub dank antistatischer Schleifmittel**, **59-62: 10.
12. Wolf, J., Post, G., 1994: **Gesundheitsgefahren vermeiden**, Holz-Berufsgenossenschaft, München, 79: 5-31.
13. ** 1986: **Berufsgenossenschaft nimmt sich des Holzstaubproblems an**, Holz-Zentralblatt, 2185, Nr. 149, Stuttgart
14. ** 1996: **Dust Extraction and Wood-waste Utilisation**. Furniture Manufacturer, 729 (61): 389-397.
15. **Pravilnik o maksimalnoj dopustivoj koncentraciji štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora, MDK, Laboratorij za analitiku i toksikaciju, Zagreb, 1993.
16. ****Technische Regel "Holzstaub" (Neue TRGS 553)**, Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung Bundesarbeitsblatt, 1992: 46 - 54.
17. ****Kurzinformation zur Umsetzung der technischen Regel Holzstaub (TRGS 553)**, Innovationsstelle und Förderungswerk für das Holz- und Kunststoffverarbeitende Handwerk e.V., Wiesbaden.
18. ****Sicherheitsregeln für das Absaugen und Abscheiden von Holzstaub und -spänen**. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin, ZH 1/139, 1990.
19. ****Verfahren zur Bestimmung von Holzstaub**. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin, ZH 1/120.41, 1989.

Zahvaljujemo svima koji su odgovorili na anketna pitanja i poslali ih na našu adresu. Nadamo se da će im rezultati ovog rada koristiti i time postići svoju svrhu. Doprinos uspješnosti ankete je i popratni dopis dvaju zavoda Fakulteta. Potpisnik Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji bio je izv. prof. dr. Ivica Grbac, a Zavoda za matematiku i osnove tehnike prof. dr. Vlado Goglia, pa u znak zahvalnosti to u ovoj prilici ističemo.

Autori



ZIDI



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, ŠUMARSKI FAKULTET
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI**

10 000 Zagreb, Svetošimunska 25, tel: +385 01 230-22-88, fax: +385 01 218-616

Za potrebe cjelokupne drvne industrije provodi znanstvena istraživanja i ostale usluge u rješavanju tržišnih, proizvodnih, organizacijskih, obrazovnih i ekonomskih problema unapređivanja proizvodnje i plasmana drvnih proizvoda na tuzemno i inozemno tržište.

Djelatnost Zavoda:

- Istraživanje i ispitivanje drva i proizvoda od drva,
- Znanstvena razvojna i primjenjena istraživanja u području drvne tehnologije i drvnoindustrijskog strojarstva,
- Izrada studija razvoja novih proizvoda, tehnologije i organizacije proizvodnje,
- Projektiranje drvnoindustrijskih i obrtničkih tehnologija i pogona prerade drva,
- Atestiranje ploča iverica, jedini ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjerenje,
- Ispitivanje namještaja i dijelova za namještaj, ovlaštenu laboratorij u Hrvatskoj od Državnog zavoda za normizaciju i mjerenje,
- Laboratorijska ispitivanja kvalitete - atestiranje svih drvnih materijala, poluproizvoda i finalnih proizvoda,
 - Ovlašteno mjerilište za buku i vibracije,
- Organiziranje savjetovanja i simpozija s područja drvne tehnologije,
 - Izdavanje stručnih edicija i publikacija,
- Permanentno obrazovanje uz rad za sve obrazovne profile u drvanoj struci,
 - Strategija razvoja poduzeća,
- Istraživanje tržišta poduzeća - studije komparativnih mogućnosti proizvoda i poduzeća,
- Uvođenje MRP I i II sustava upravljanja proizvodnjom i poslovanjem uz podršku računala - zajedno s informatičkim inženjeringom,
 - Makro i mikro organizacija poduzeća - projekti, studije,
- Organizacija procesa proizvodnje - studija rada, kontrole kvalitete, organizacija tehnološkog procesa,
 - Analiza troškova poslovanja s prijedlogom racionalizacije,
 - Optimizacija procesa proizvodnje i poslovanja,
- Sustav planiranja i obračunavanja troškova proizvodnje i poslovanja,
 - Primjena ISO-9000 sustava u poduzeću,
- Stručna vještačenja, te recenzije znanstvenih i stručnih radova.

Na raspolaganju Vam stoje vrhunski stručnjaci za područje drvne tehnologije, očekujemo Vaše upite i uspješnu suradnju.