

## Medienos klijuose naudojamo formaldehido pakeitimas

Šis atvejis, paremtas viešai prieinama informacija, pristato pavojingų cheminių medžiagų pakeitimo procesą. Tai – istorija įkvėpimui, vienas pavyzdys, kaip tokie pakeitimai gali būti atliekami. Aprašomas atvejis neapima visų galimų pakeitimo galimybių. Atvejo analizė atskleidžia įmonių patirtį, naudojamų cheminių medžiagų keliamą pavojų, alternatyvų pritaikymą ir teisinį ribojimą.

### Aprašymas

Formaldehidas - tai pavojinga cheminė medžiaga, daranti žalą žmogaus sveikatai. Dažniausiai formaldehidas naudojamas gaminant medžio faneros klijus. Išsamūs moksliniai tyrimai atskleidžia, jog rinkoje yra alternatyvių medžiagų (pavyzdžiui, sojos pagrindo dervos), galinčių šią pavojingą cheminę medžiagą pakeisti.

Dėl formaldehido savybės polimerizuotis, ši medžiaga puikiai tinka ilgamžiui, drėgmei atsparių dervų gamybai. Lauke arba drėgnoje aplinkoje naudoti skirta fanera įprastai gaminama naudojant tamsiai raudoną fenolformaldehido dervą. Tuo tarpu baldams gaminti dažniausiai naudojama kietmedžio fanera, kurios sudėtyje – labiau tarši karbamido formaldehido derva.

### Formaldehido keliami pavojai

Remiantis klasifikacijos ir ženklinimo inventoriaus duomenimis (KŽI, angl. CLP), formaldehidui priskiriami šie pavojai:

- Ūmus toksiškumas (kat.3); prarijus, įkvėpus ir susilietus su oda;



Ūmus toksiškumas (3)

- Odos išdirginimas (kat.1B); smarkus odos nudeginimas ir akių pažeidimas;



Nudegina odą (1B)

- Odos jautrinimas (kat.1); gali sukelti alerginę odos reakciją;



Gali sukelti vėžį (1B), genetinius pakitimus (2), alerginę odos reakciją (1)

- Mutageninis poveikis (kat.2); įtariama, kad gali sukelti genetinius defektus;

- Kancerogeniškumas (kat.1B); gali sukelti vėžį.

Formaldehidas yra labai reaktyvus, lengvai tirpsta vandenyje ir greitai metabolizuojasi. Dėl šių savybių žmonės pakankamai greitai gali pajusti jo toksišką poveikį, dirginimą ir jautrinimą šios medžiagos paveiktoje vietoje, pavyzdžiui, viršutinėje kvėpavimo takų dalyje, akyse ir ant odos.

### Teisinė padėtis

Pagal REACH ir CLP reglamentus, formaldehidas yra klasifikuojamas kaip toksiška medžiaga. Jis taip pat įtrauktas į Europos cheminių medžiagų agentūros (ECHA) koreguojamą bendrijos veiksmų planą (CoRAP). Į CoRAP įtrauktos cheminės medžiagos per tris metus nuo įtraukimo į šį sąrašą datos valstybėse narėse tiriamos dėl jų poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai. Atlikus vertinimą, šių medžiagų naudojimui taikomos rizikos valdymo priemonės gali būti

# LIFE / FIT FOR REACH

atnaujinamos. Tai reiškia, kad daugėjant įrodymų apie formaldehido keliamą grėsmę, reikalavimai gali dar labiau griežtėti.

Kol kas Europos sąjungoje profesinio poveikio ribinė vertė formaldehidui dar nėra nustatyta, bet ES cheminių medžiagų profesinio poveikio normų mokslinis komitetas (SCOEL) 2008 metais paskelbė rekomendacijas šios medžiagos naudojimui - 8 valandų dinaminis svertinis vidurkis - 0,2 ppm, o trumpalaikio poveikio ribinė vertė (TPRV) - 0,4 ppm. Pasak darniojo Europos standarto EN 13986 (2008), formaldehido emisijos vertė iš faneros neturi viršyti 0,1 ppm.

Kai kurios ES šalys narės savarankiškai nustatė profesinio poveikio ribines vertes, pavyzdžiui, Jungtinė Karalystė pritaikė 2 ppm 8 valandų poveikio ribinę vertę, o Prancūzija – 1 ppm.

## Pakeitimo procesas

### Kas paskatino įmonę įgyvendinti pakeitimą?

Dėl pirkėjų ir darbuotojų susirūpinimo, fanerą gaminanti įmonė nusprendė pakeisti kietmedžio faneros klijuose naudojamą formaldehidą. Įmonės vadovas manė, kad toks pakeitimas turėtų padėti įmonei pagerinti savo gaminių įvaizdį ir sumažinti su naudojamomis medžiagomis susijusią sveikatos riziką.

### Pirminis tyrimas

Pirminis tyrimas atskleidė, kad alternatyvos klijuose su formaldehidu rinkoje jau naudojamos. Įmonė dar nebuvo vykdžiusi cheminių medžiagų pakeitimo proceso, tad pagalbos ieškojo internete. Suradusi alternatyvų įvertinimo šabloną, apimantį ekonominį, techninių savybių, pavojų žmogaus sveikatai ir aplinkai įvertinimą, nutarė jį pritaikyti.

### Alternatyvų identifikacija

Įmonė rado dvi galimas cheminių medžiagų alternatyvas: 1) sojos pagrindo derva, sumaišyta su poliamido-epichlorhidrino (PAE) derva; 2) polivinilo akrilatus (PVA). Remiantis teisės aktuose aprašytais standartiniais metodais, įmonė atliko šių medžiagų pavojų keliančių savybių vertinimą.

Labai svarbu įvertinti ne tik alternatyvius produktus, bet ir jų komponentus atskirai. Žemiau pateiktoje lentelėje pateikiamas visų komponentų pavojų keliančių savybių vertinimas.

	Alternatyvos I komponentai			Alternatyva II
	Sojos pagrindo derva	Poliamidas (CAS 395661-93-5)	Epichlorohidrinas (CAS 106-89-8)	PVA (CAS 9003-20-7)
Labai toksiška	Ne	Ne	Ūmus toksiškumas kat.3: H331, H311, H301	Ne
Dirginanti oda/akis	Žemas toksiškumas sukontaktavus su oda/akimis	Dirginantis odą ir akis, kat. 2: H315, H319	Ėsdinantis odą kat.1B	Galimai dirgina kvėpavimo takus ir odą

# LIFE / FIT FOR REACH

Kancerogeniška	Neįvardijama CLP, IARC, ESIS	Neįvardijama	Kat. 2A, kancerogeniškumas 1B	Neįvardijama CLP, IARC, ESIS
Mutageniška	Neįvardijama	Neįvardijama	Nėra duomenų	Neįvardijama
Toksiška reprodukcija	Neįvardijama	Neįvardijama	Ne	Neįvardijama
Ardanti endokrinę sistemą	Neįvardijama	Neįvardijama	Kat. 1	Neįvardijama
Jautrina kvėpavimo takus/odą	Neįvardijama	Neįvardijama	Jautrina odą kat.1	Neįvardijama
Neurotoksiška	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama
Toksiška vandens organizmams	Ne	Ne	Nėra duomenų CLP. Toks. vandens organizmams minimas kitur	Ne
Bioakumuliacinė	Ne	Ne	Neaišku. Nedidelė bio-koncentracija vandens organizmuose	Ne
Patvari aplinkoje	Ne	Ne	Ne	Neskaidi biologiškai
Šiltnamio efektą sukeliančių dujų susidarymo potencialas	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama
Ozono sluoksnio ardymo potencialas	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama	Neįvardijama

*Duomenų šaltiniai: Europos komisija, CLP, ESIS, OECD, SIN sąrašas, Vela ir kiti. 2003, Kioto Protokolo priedas A, Monrealio protokolas, ECHA užregistruotos medžiagos, SDSC, IARC, ES endokrinę sistemą ardančių medžiagų duomenų bazė, SIGMA Aldrich saugos duomenų lapai, Environment Canada, EU EDC DB, Toxnet/HSDB, U.S. EPA.*

Tuo alternatyvų vertinimas nesibaigė. Įmonė pasidomėjo informacija, kurią pateikia šių medžiagų tiekėjai. Ji išanalizavo produktų aprašymus ir komponentų saugos duomenų lapus.

Sojos pagrindo kietmedžio fanera yra gaminama klijuojant kietmedžio lakštus sojos pagrindo klijais. Gamintojas nurodė, kad į sojos pagrindo klijų sudėtį įeina sojos žaliava, sumaišyta su mažu kiekiu „gamintojo patentuotos dervos“. Šios dervos sudėtis nebuvo detalizuota, o saugos duomenų lapuose jokie pavojingi priedai nebuvo įvardinti. Žinodama, kad šioje dervoje gali būti pavojingojo komponento – epichlorohidrino – įmonė paprašė gamintojo plačiau paaiškinti šio komponento sudėtį. Pasak gamintojų (tam pritaria ir atsakingos institucijos), epichlorhidriną visiškai sunaudojamas uždarame dervos gamybos procese. Ši medžiaga į aplinką nepatenka, o PAE dervoje nelieka laisvojo epichlorhidrino, nes sudarydamas polimero matricą visas jo kiekis sureaguoja. Manoma, kad dėl to kietmedžio faneros gamybos bei naudojimo metu ar jai tapus atlieka pavojus darbuotojams, vartotojams ir aplinkai negresia.

Vertinant antrąją formaldehido alternatyvą – PVA – didžiausią susirūpinimą kelia šios medžiagos patvarumas aplinkoje. Ši medžiaga sunkiai suyra.

# LIFE / FIT FOR REACH

Apibendrinus visą aplinkosauginę, ekonominę ir techninę informaciją, įmonė sudarė lentelę alternatyvų palyginimui.

	Alternatyva I	Alternatyva II
Vertinami aspektai	Sojos pagrindo derva su poliamido-epichlorhidrino (PAE) derva	PVA (CAS 9003-20-7)
Sveikata	Privalumai: nepavojingos medžiagos (taninai, ligninai). Trūkumai: augalinės dervos sudėtyje yra epichlorhidrino (pagal IARC grupės klasifikaciją, kat. 2A). Pasak Jungtinių Amerikos valstijų Aplinkos apsaugos agentūros (EPA), ši medžiaga yra visiškai sunaudojama gamybos procese. Kitų, industriniam naudojimui skirtų, augalinių dervų sudėtyje taip pat naudojami maži kiekiai pavojingų medžiagų.	Trūkumai: kai kurie PVA klijai savo sudėtyje turi izocianato katalizatoriaus. Izocianatai veikia jautrinančiai, gali sukelti astmą ir dermatitą.
Aplinkosauga	Privalumai: lengvai suyra aplinkoje, natūralus produktas.	Trūkumai: trūksta informacijos.
Naudojimas	Privalumai: eksploatacinės savybės panašios kaip ir su formaldehido pagrindo klijais pagamintos faneros. Trūkumai: dauguma augalinių dervų yra dar tik ankstyvoje kūrimo ir bandymo stadijoje.	Privalumai: puikios eksploatacinės savybės naudojant patalpose. Trūkumai: PVA nėra toks atsparus drėgmei kaip formaldehido pagrindo klijai. Dėl to ši medžiaga ne visada gali būti naudojama.
Finansai	Privalumai: šiuo metu prieinama už panašią kainą, kaip ir formaldehido pagrindo klijai	Trūksta informacijos

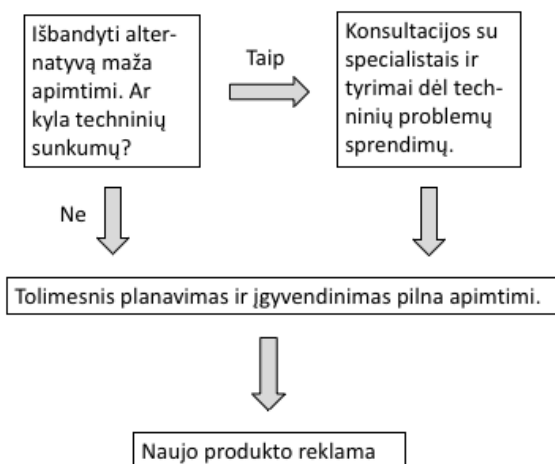
Įmonė pasirinko sojos pagrindo klijus kaip alternatyvą tolimesniems bandymams faneros gamyboje, parengė pakeitimo įgyvendinimo planą.

## Įgyvendinimas

### Techninis įgyvendinimas

Atlikus formaldehido pakeitimą sojos pagrindo klijais maža apimtimi paaiškėjo, kad norint pagerinti gamybos procesą, reikia atlikti nedidelius pakeitimus gamybos įrangoje. Galiausiai įmonei pavyko užtikrinti reikalingas gaminio savybes. Produkto eksploatacinės savybės buvo sėkmingai išbandytos taip pat ir drėgnomis sąlygomis su apkrova.

### Įgyvendinimo planas



# LIFE / FIT FOR REACH

## Komunikacija apie pakeitimą

Įmonė naujojo produkto reklamoje pabrėžė jo išskirtinę savybę „be formaldehido“.

## Išlaidos ir atsiperkamumas

Kol kas detalių dėl pakeitimo finansinio atsiperkamumo įmonė nepateikė. Jos vadovai tiki, kad tyrimų, bandymų ir mažos apimties pakeitimo išlaidos atsipirks pristačius naują produktą rinkai ir dėl jo išskirtinių savybių padidinus produkto paklausą.

## Įvertinimas

Apibendrinus visą informaciją, šį pakeitimą galima vertinti kaip sėkmingą.

## Šaltiniai

[SUBSPORT formaldehido pakeitimo studija](#)  
[ECHA, informacija apie chemines medžiagas. Formaldehidai](#)  
[ECHA, medžiagos dosje](#)  
[TURI 5 cheminių medžiagų studija](#)  
[Darbuotojų saugos ir sveikatos standartai, OSHA](#)  
[Profesinio poveikio ribinė vertė, ECHA](#)  
[EN 13986 : 2004 +A1:2015 standartas](#)  
[Formaldehido emisijų standartai 2008](#)  
[UK STEL normos, 2011](#)  
[Formaldehido saugos duomenų lapai, JK](#)  
[France STEL normos, 2012](#)  
[PVA SDS](#)