



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



TECHNICKÁ UNIVERZITA
V KOŠICIACH



Fakulta materiálov,
metalurgie a recyklácie



Strojnícka
fakulta



TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE





Progressive equipment, technology and materials in a
circular economy environment

Technology research of decomposition of multilayer car glassies

Ľubomír Šooš
Viliam Čačko
Miloš Matúš
Jozef Babics

20-22.apríl 2026 Hustopeče, Česká republika

Design of a modular technological line for the recycling of laminated car glass

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle
2. Structural design of individual modules
3. Production of modules
4. Functional tests of modules
5. Presentation of the results of the previous solution
6. Conclusion



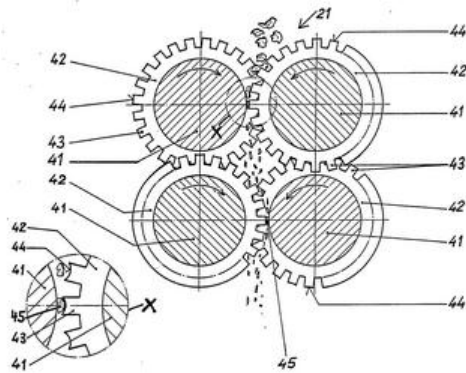
1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle

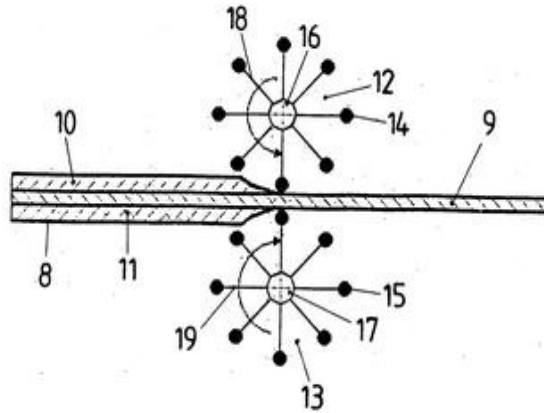
Market analysis

How much waste is there in the market?

What are the processing principles?



Glass-crushing rolls according to patent EP0249094 (A2)

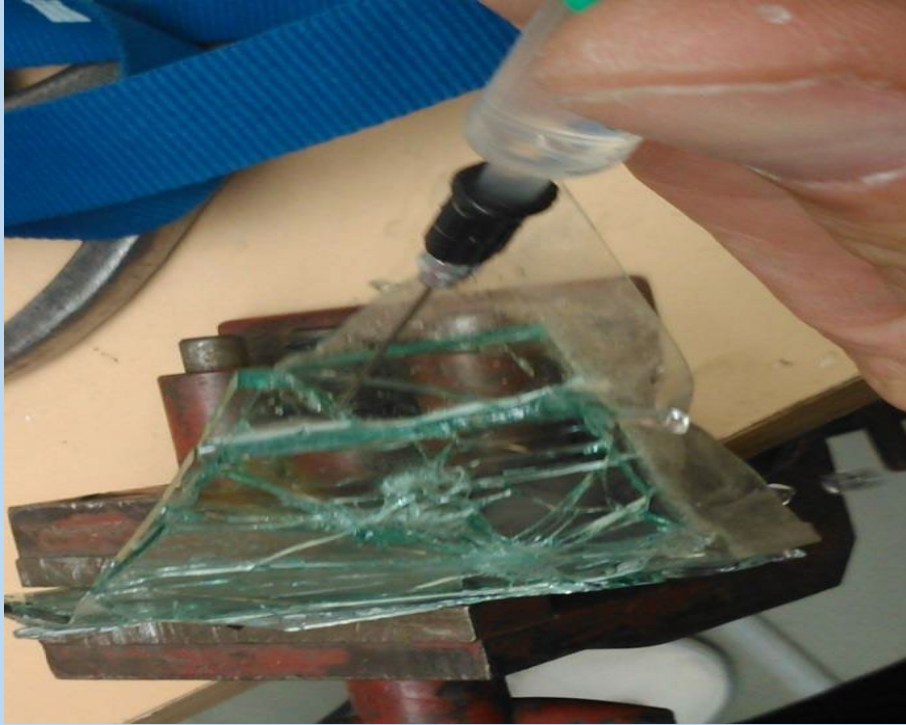


Laminated glass separation process according to patent EP0567876 (A1)



*Line for crushing windscreens
[source: www.maveba.eu]*

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle



Injection of liquid between glass and foil



Separation of foil from glass by heating

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle

Patterns of punches



Laboratory tests

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle

Drvenie lisom medzi ryhovanými platňami



*Prípravok do
hydraulického lisu*

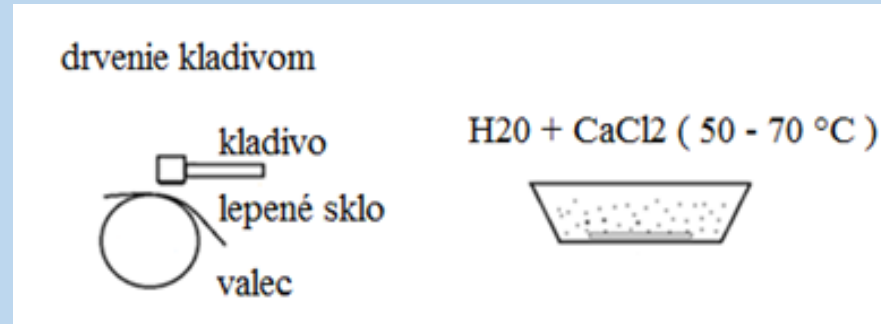


Pozdĺžne lisovanie

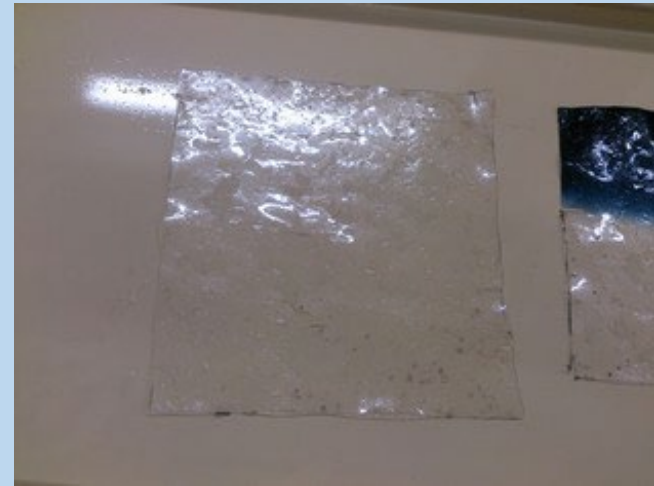


Použitý hydraulický lis (100 t)

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle



Foil with glass particles after hammering

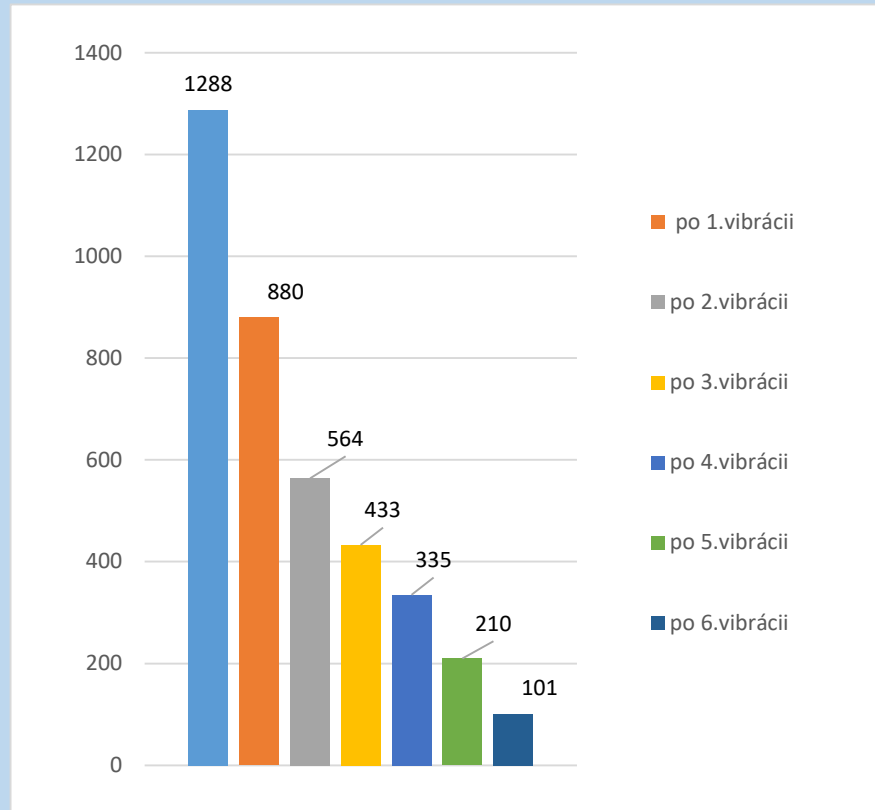


Foil after chemical-thermal separation

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle

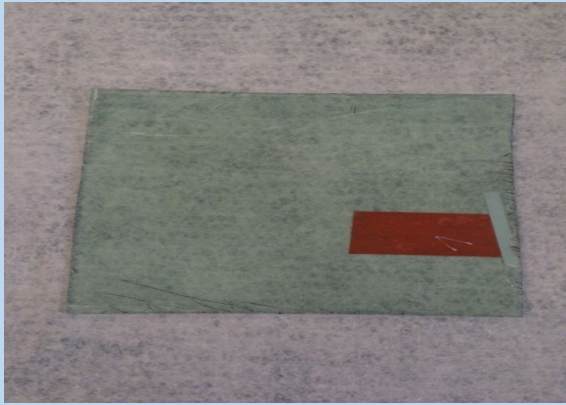


Laboratory model of vibration wrapping glass from foil



Weights after individual vibrations

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle



*A sample of auto glass
before the test*



*Removed glass
from foil (92%)*



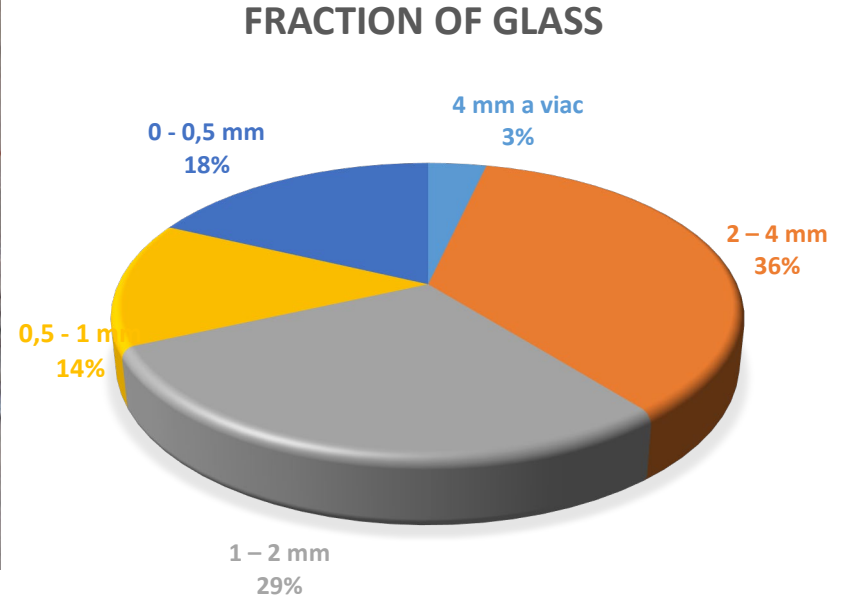
*Foil with remnants of
glass*

1. Evaluation of laboratory tests - proposal of the solution principle



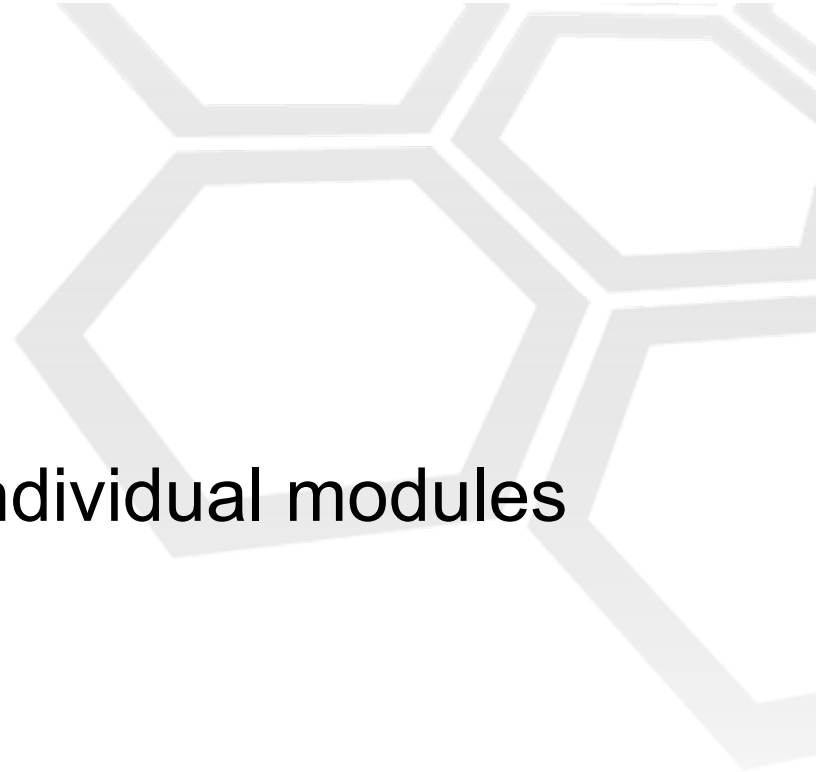
Individual batches of glass sample 1 after sieve test

Vytriedené frakcie skla



Percentage share of batches

2. Structural design of individual modules



2. Structural design of individual modules

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: 107-2019
- (22) Dátum podania prihlášky: 8. 10. 2019
- (31) Číslo prioritnej prihlášky:
- (32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
- (33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
- (40) Dátum zverejnenia prihlášky: 14. 4. 2021
Vestník ÚPV SR č.: 07/2021
- (45) Dátum oznámenia o udelení patentu: 13. 10. 2021
Vestník ÚPV SR č.: 19/2021
- (47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: 2. 9. 2021
- (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
- (67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
- (86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
- (87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
- (96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

288900

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. (2021.01):

B07B 13/00
B29B 17/00
B02C 4/00

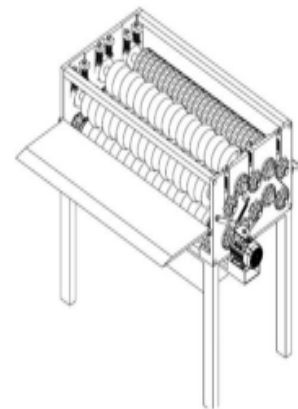
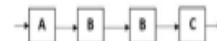
(73) Majiteľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Bratislava, SK;

(72) Pôvodca: Šooš Lubomir, prof. Ing., PhD., Bratislava, SK;
Pokusová Marcela, prof. Ing., PhD., Bratislava, SK;
Blecha Petr, doc. Ing., Ph.D., Kuřim, CZ;
Matúš Miloš, Ing., PhD., Dunajská Lužná, SK;
Ondruška Juraj, Ing., PhD., Bratislava, SK;
Čačko Viliam, Ing., PhD., Bratislava, SK;
Bábics Jozef, Ing., Holiče, SK;

(54) Názov: Spôsob vysokoúčinnnej dekompozície vrstvených odpadových skiel a stavebnicová linka

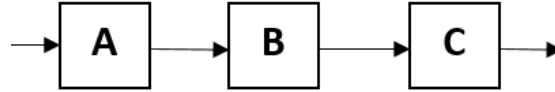
(57) Anotácia:

Pláty odpadového lepeného skla sú lámané v priečnom aj pozdĺžnom smere medzi dvoma pári lamiacich profilovaných valcov, následne sú ešte polámané úlomkou skla prichytené k fólii otepávané vibračným zariadením s nástrojom s ihlanovými hrotmi v tvare lišty a odvalujúcim sa hladkým valcovým nástrojom, a napokon sú posledné prichytené úlomkou skla z fólie stierané stieracími valcami. Lámaniu odpadového lepeného skla v priečnom aj pozdĺžnom smere predchádza popraskanie odpadového lepeného skla medzi hladkými valcami podávacieho modulu. Stavebnicová linka pozostáva z viacstuňovej zostavy variabilných modulov. Na stupne je zaradený aspoň jeden lámací modul (A) s tvarovým profilovaním dvoch párov lámacich valcov (1), kde prvý pár lámacich valcov (1) je vertikálne posunutý proti druhému páru lámacich valcov (1). Stredným modulom zostavy je aspoň jeden otepávaci modul (B) s vibračným zariadením s nástrojom s ihlanovými hrotmi (2) v tvare lišty a odvalujúcim sa hladkým valcovým nástrojom. Koncovým modulom zostavy je stierací modul (C) so stieracími valcami (3) s rozdielnou frekvenciou otáčania. Pred vstupom viacstuňovej zostavy variabilných modulov môže byť zaradený podávací modul (D) s hladkými valcami (4).



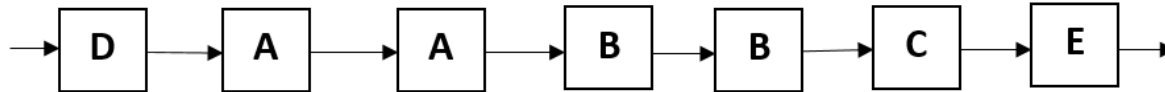
SK 288900 B6

Design of technology link structure

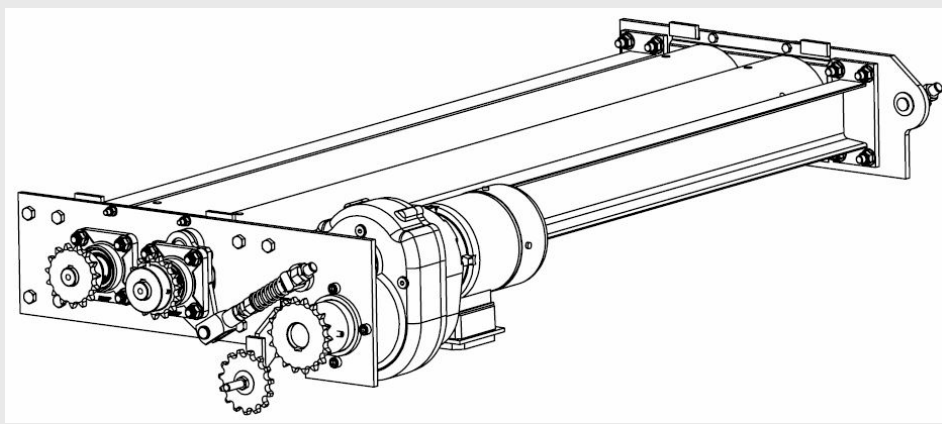


Minimum line configuration

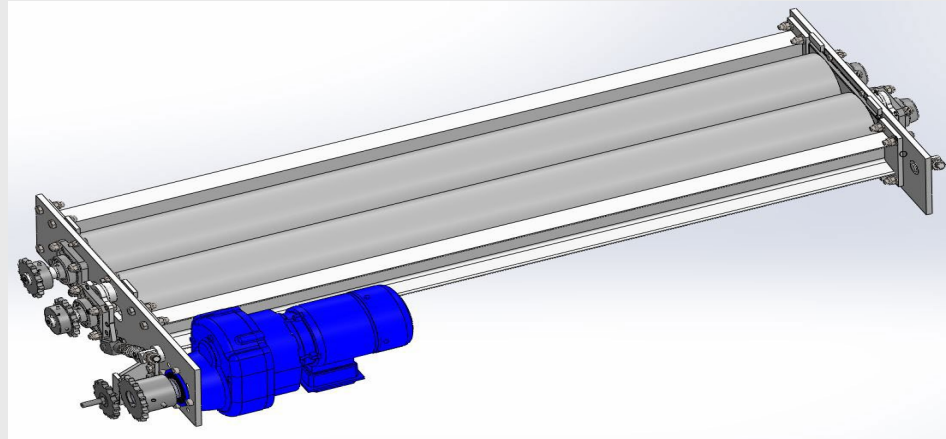
A-breaking module, B-vibration module, C-stripper module



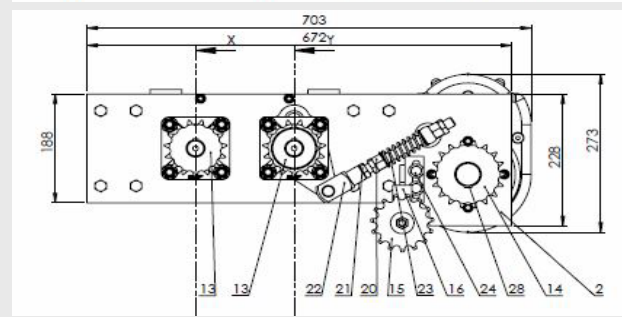
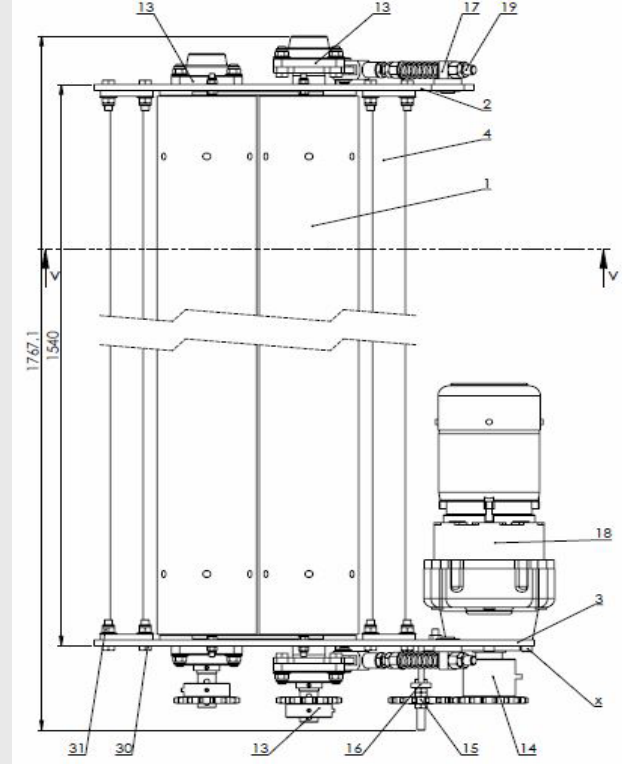
D-reception module, A-breaking module, B-vibration module, C-stripper module, E-washing module



Primary feed module with rollers

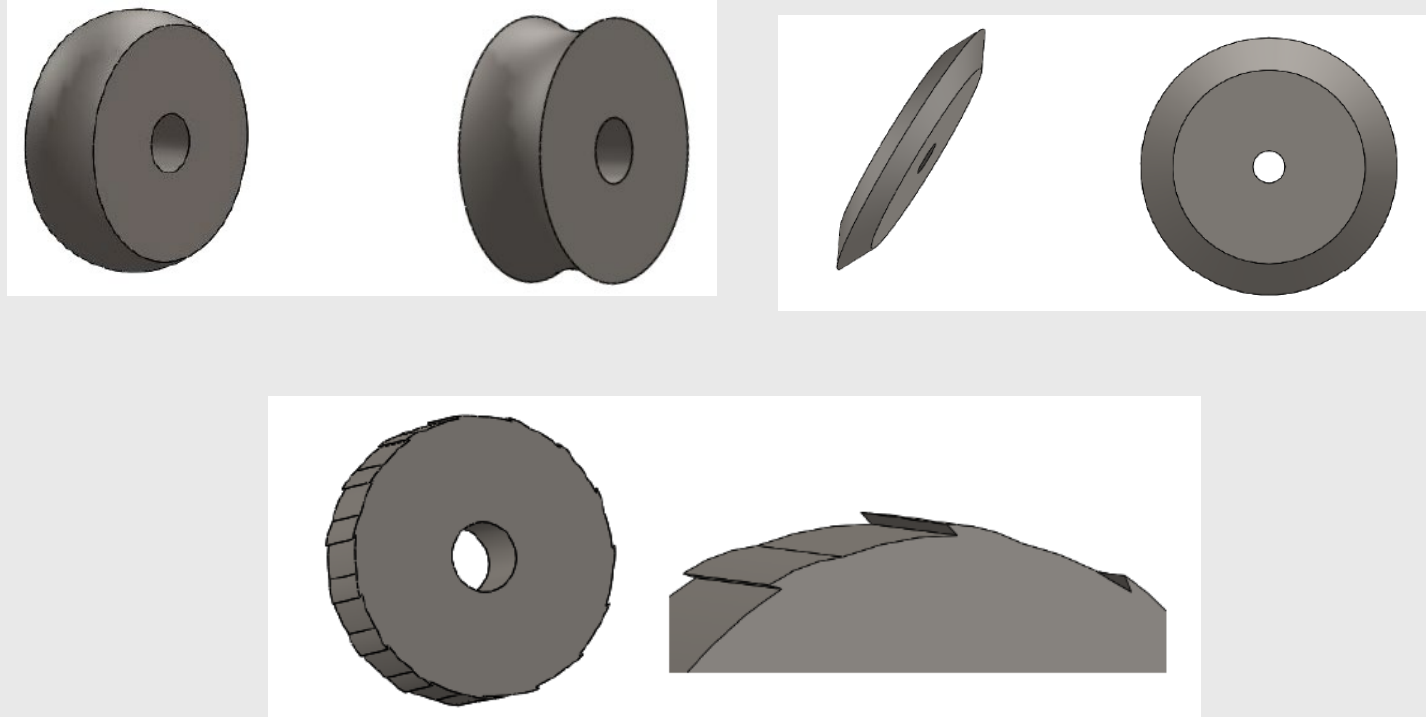


3D model konštrukčného riešenia



2. Structural design of individual modules

Modular construction - modules - elements



Návrh riešenia

2. Structural design of individual modules

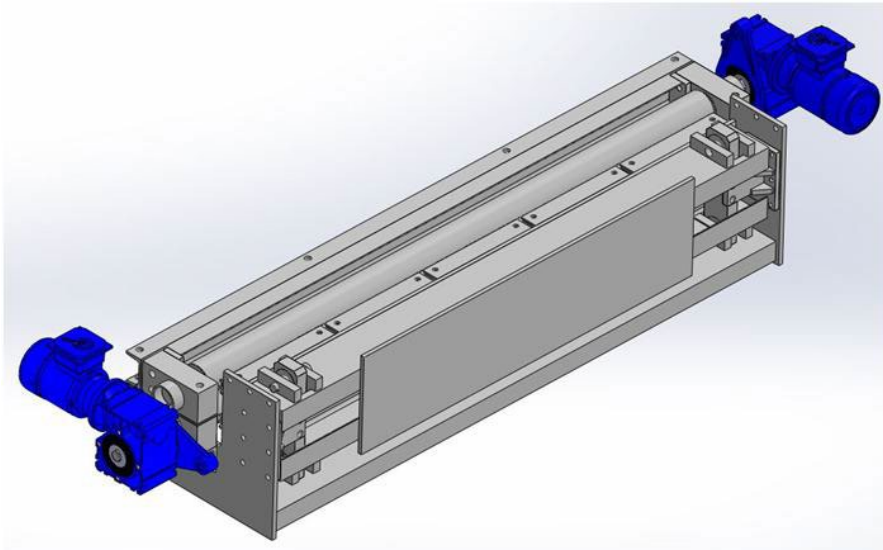
Storage of cylinders



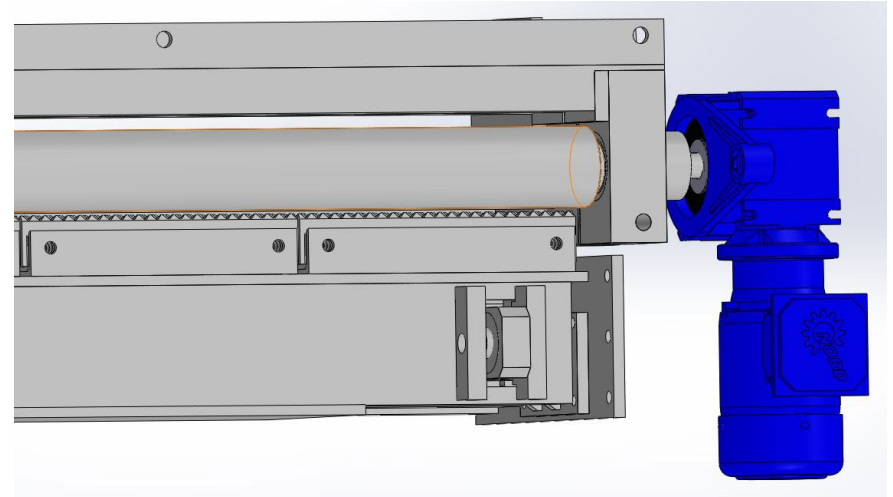
Návrh riešenia

2. Structural design of individual modules

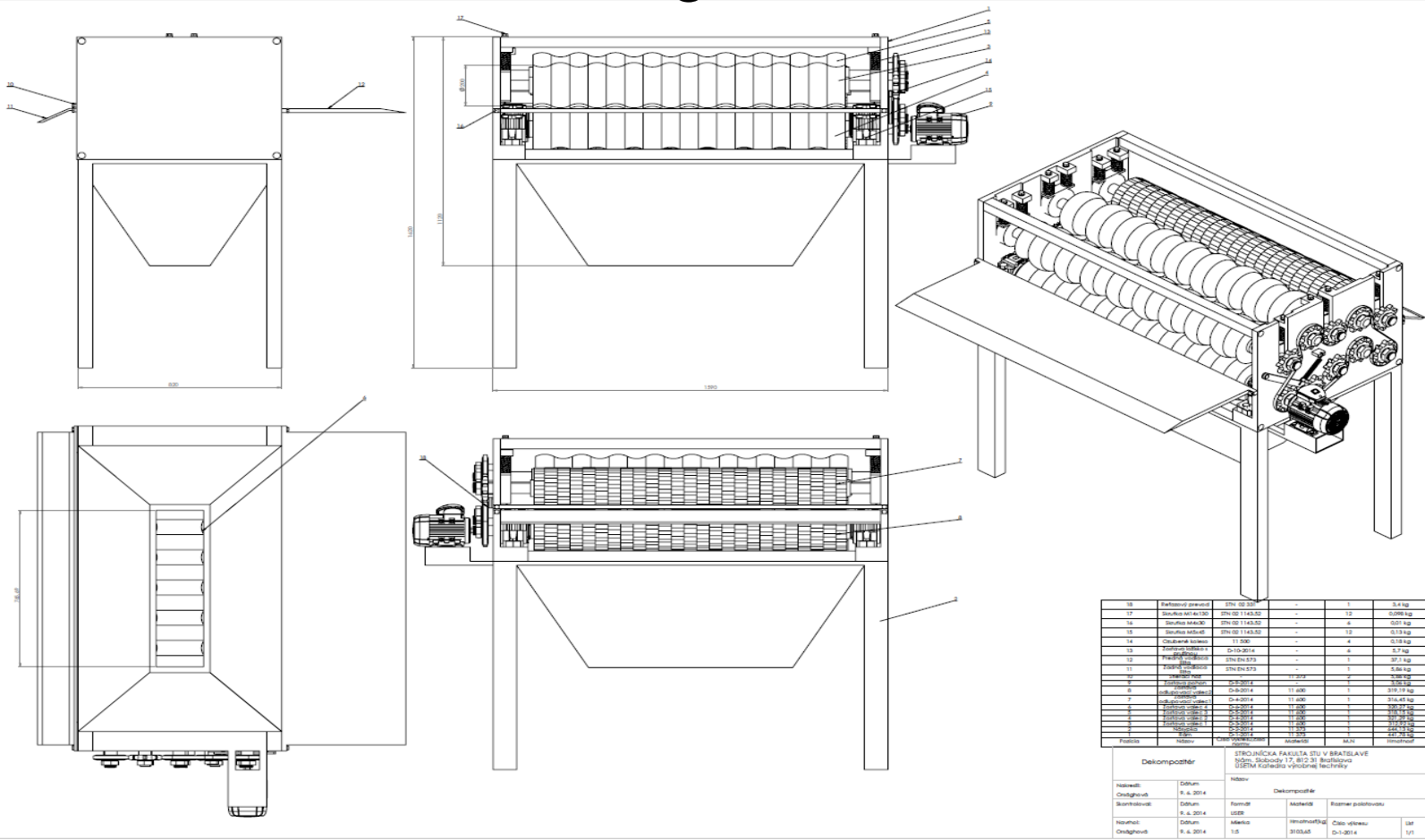
3D model omielacieho modulu



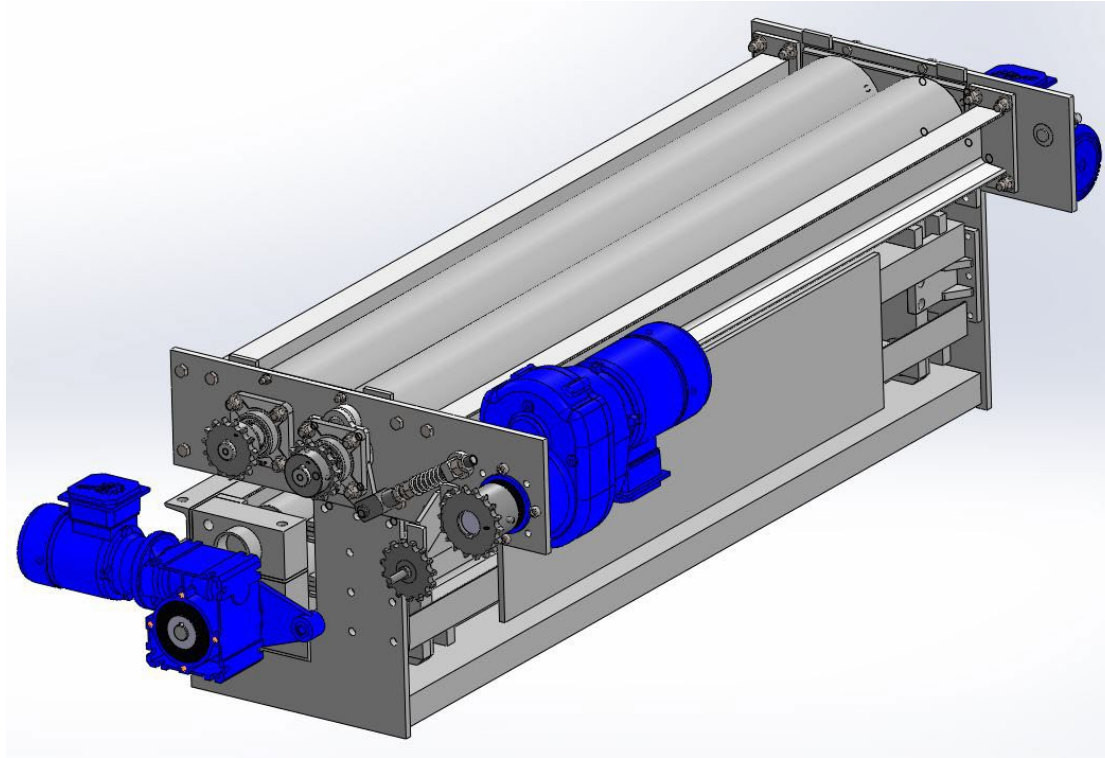
3D model omielacieho modulu



2. Structural design of individual modules

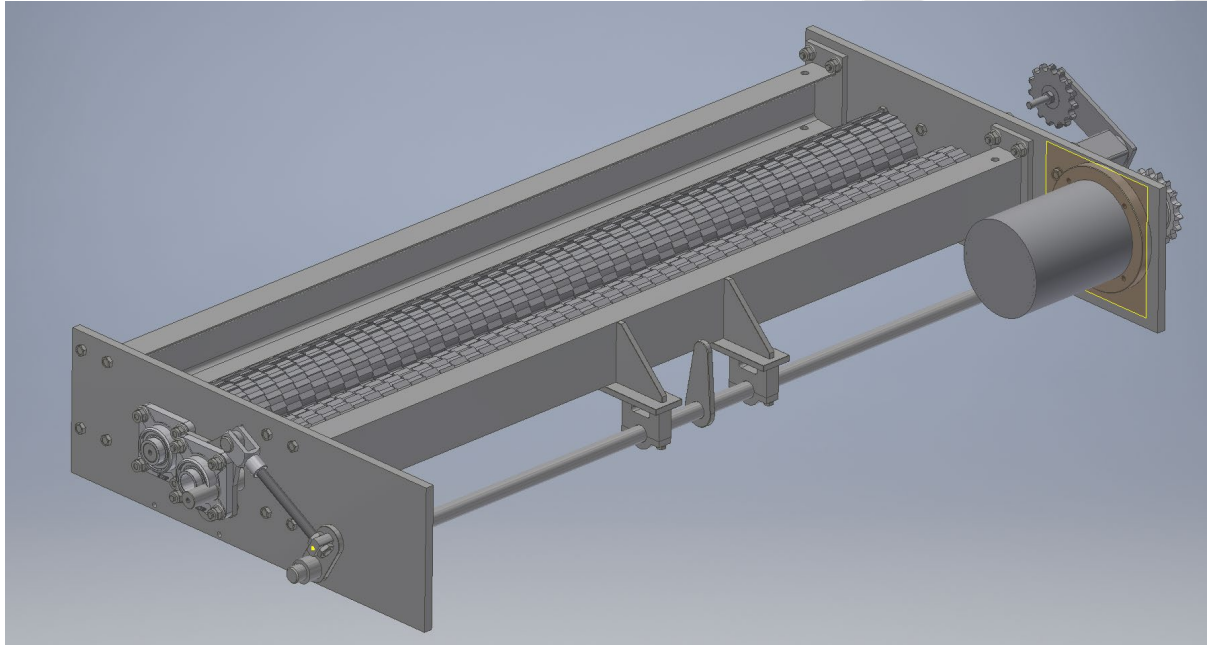


2. Structural design of individual modules

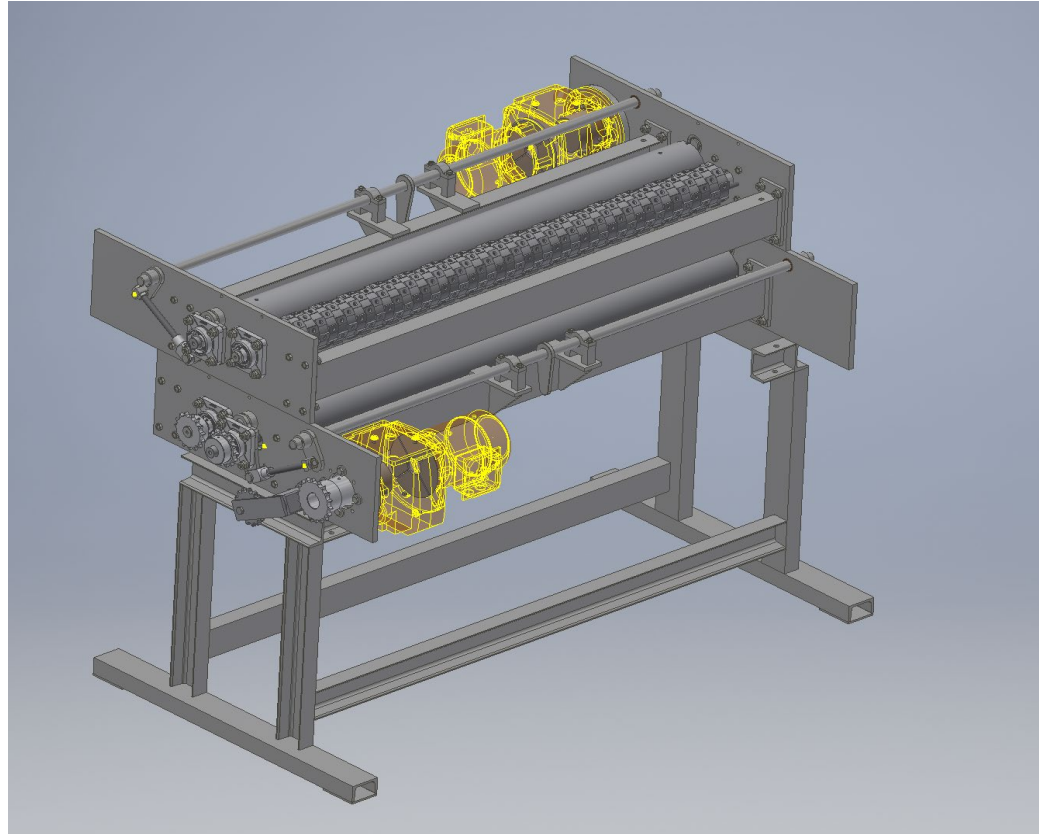


Zostava stroja z dvoch technologických modulov – podávacieho a omielacieho

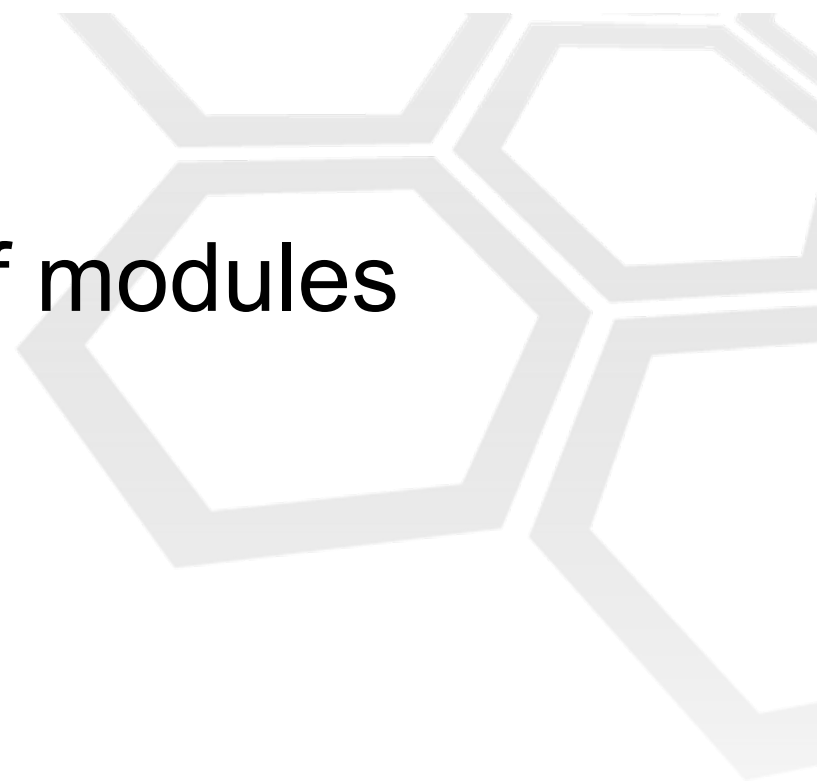
2. Structural design of individual modules



2. Structural design of individual modules



3. Production of modules



Structural design of the receiving module



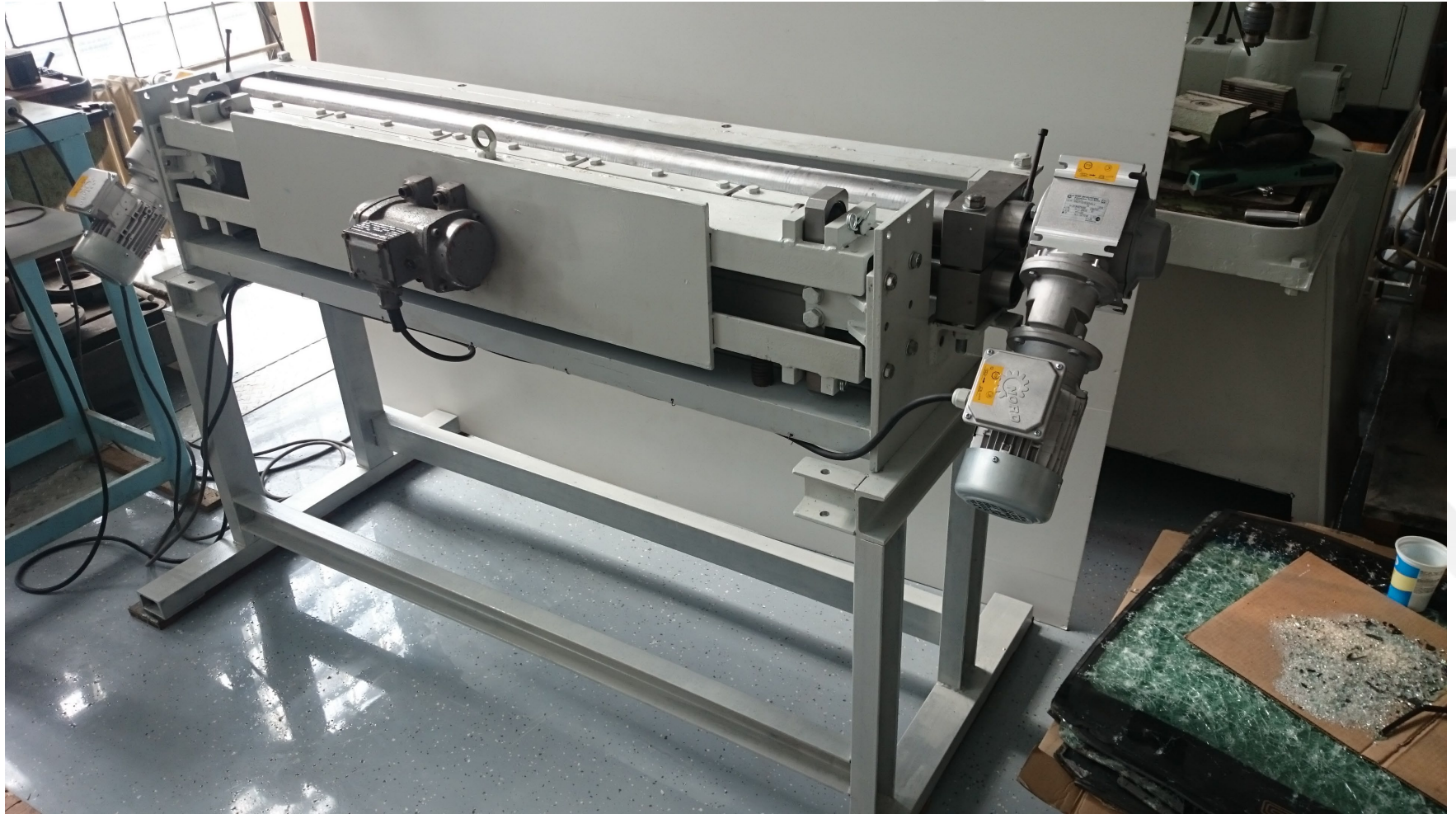
Detail design of a functional model of the machine



Fractional module

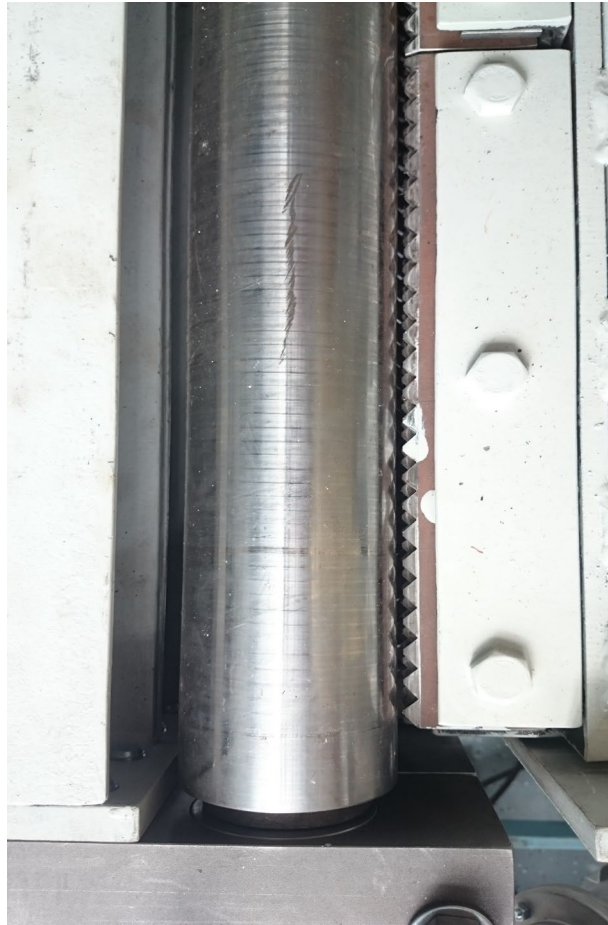


Vibration module of the line





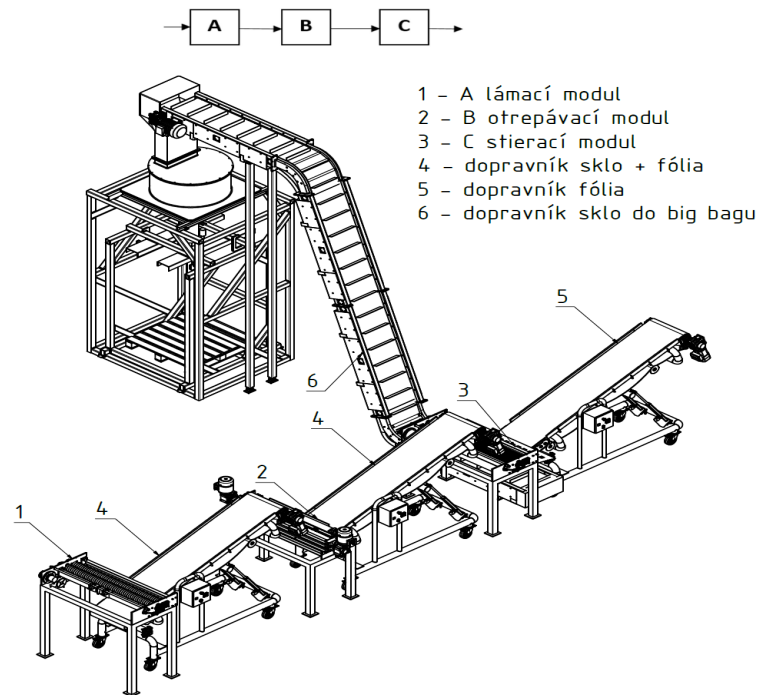
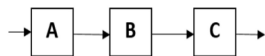
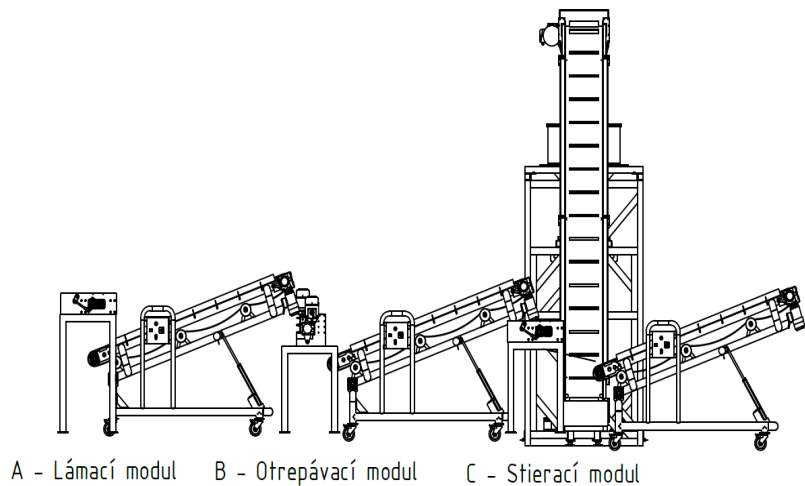
Detailed view of the vibration module





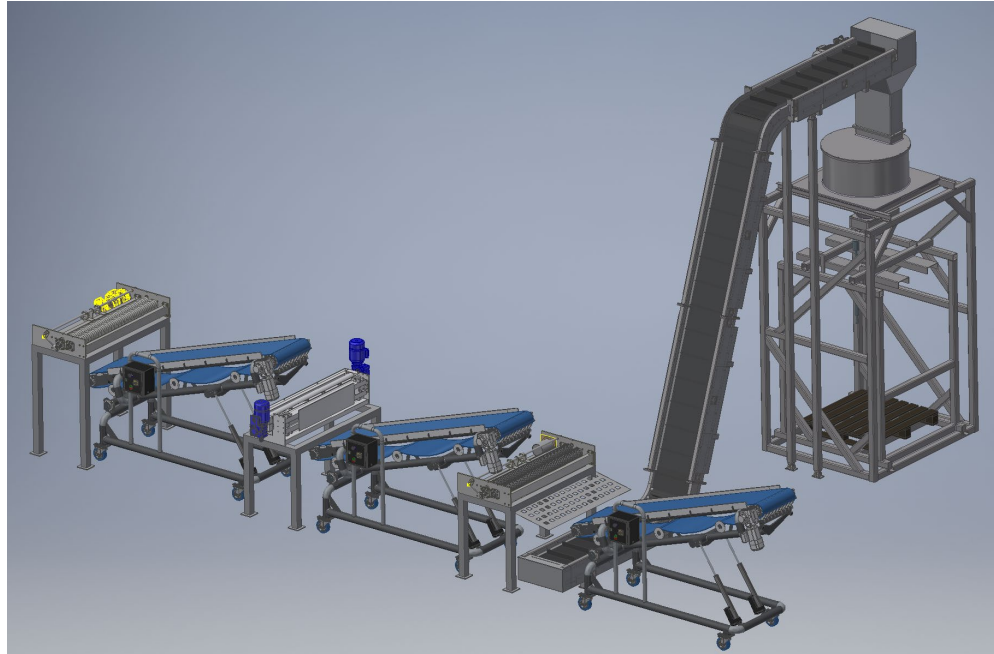
4. Production of modules

Minimum line configuration

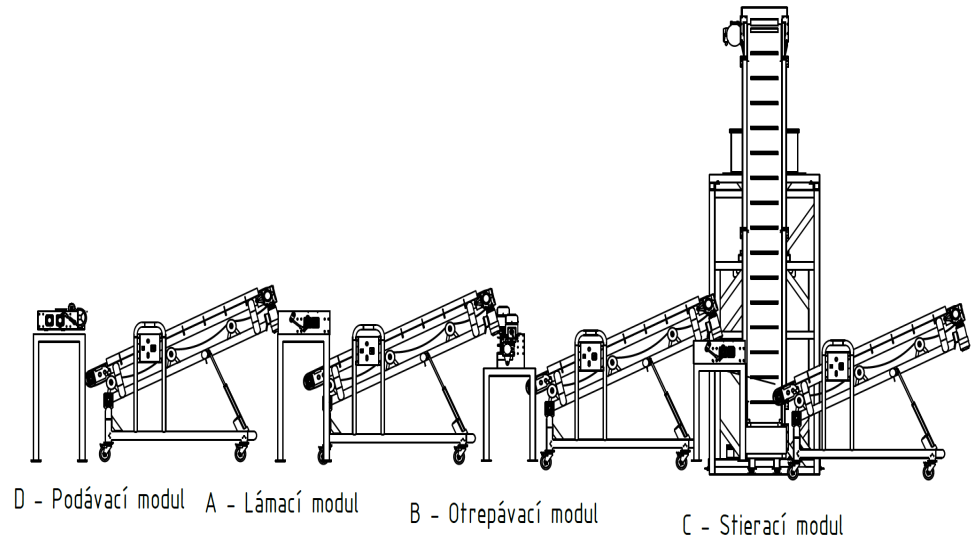
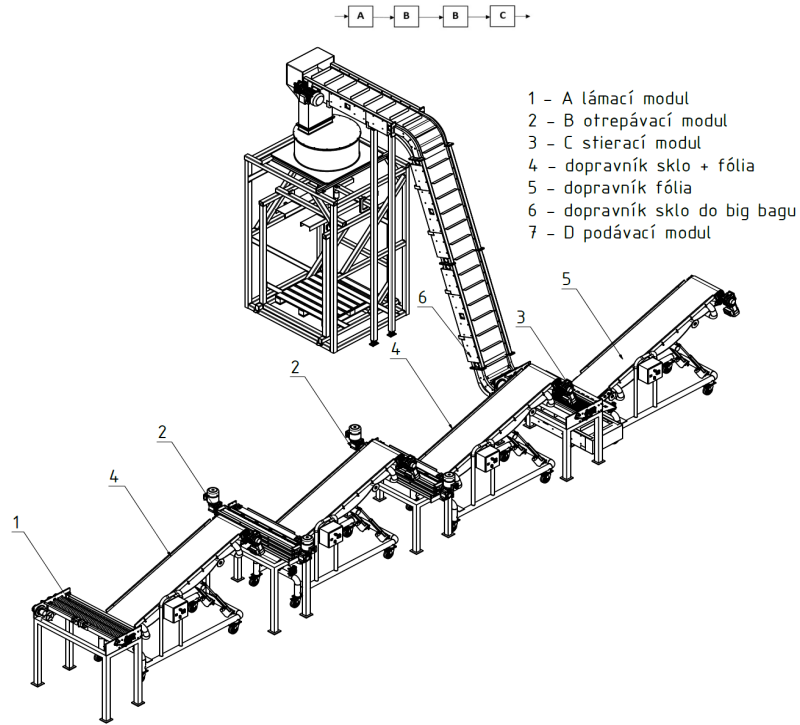


4. Production of modules

Minimum line configuration

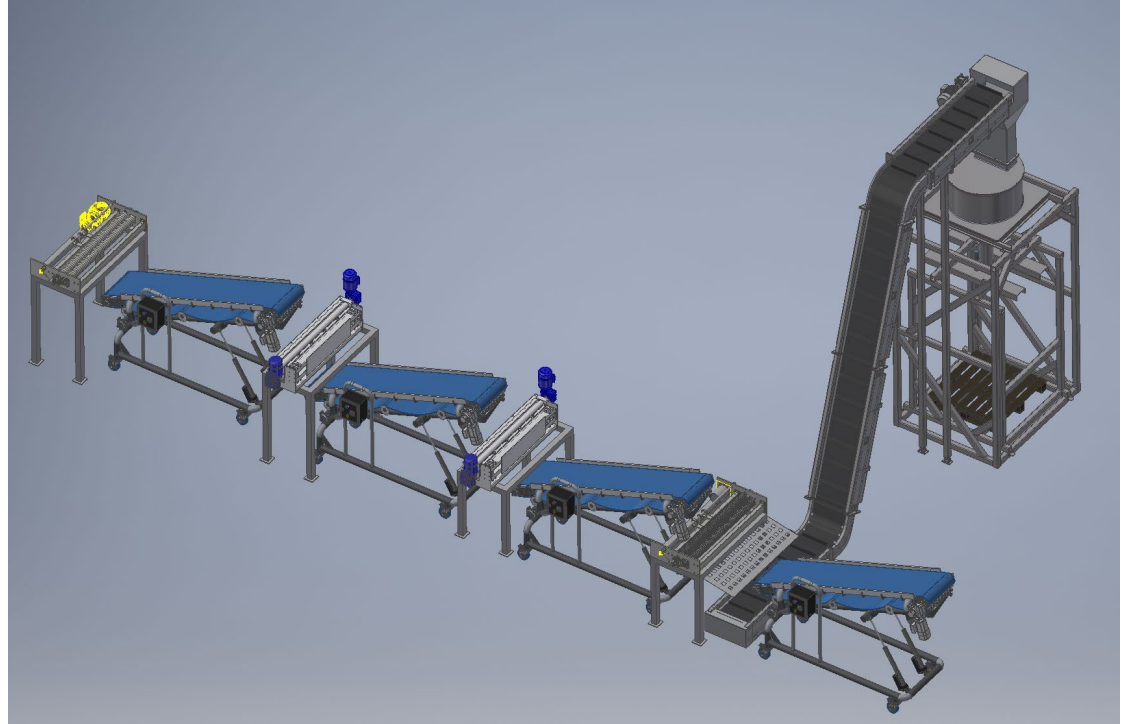


4. Production of modules



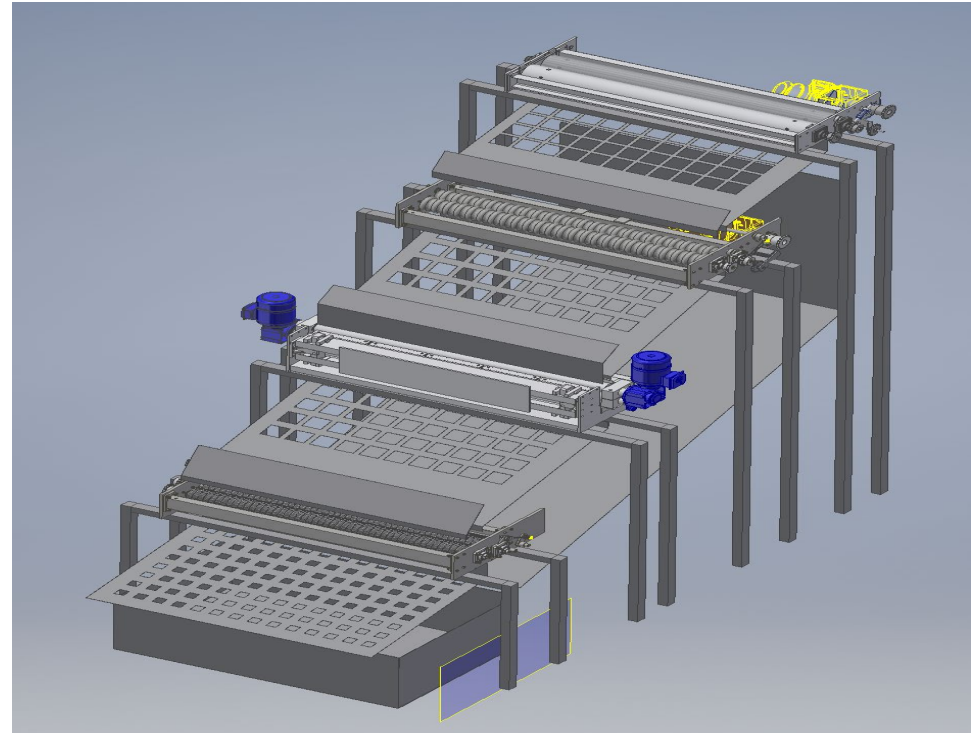
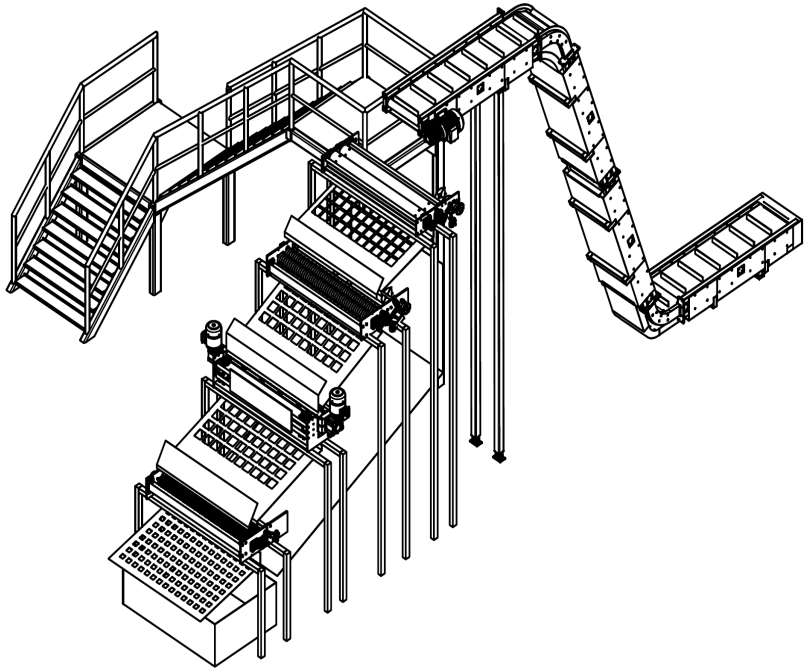
4. Production of modules

Configuration of the line with two vibrating - scraping modules



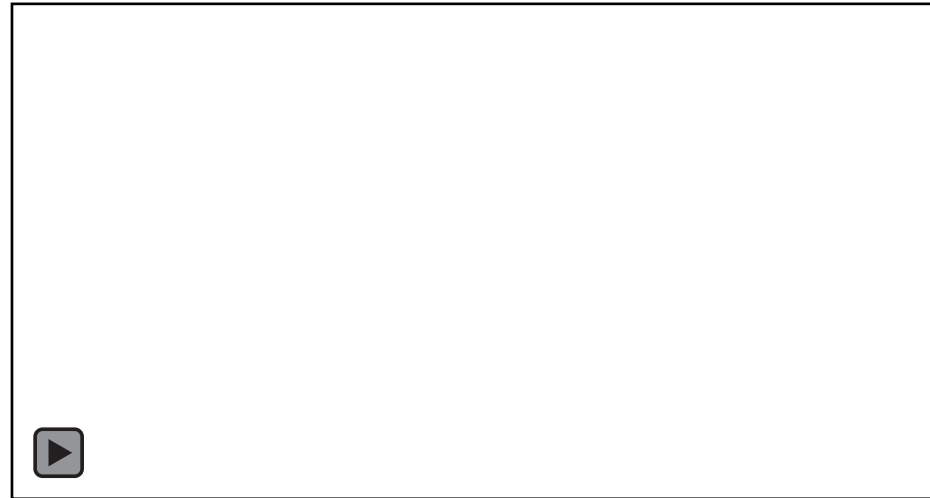
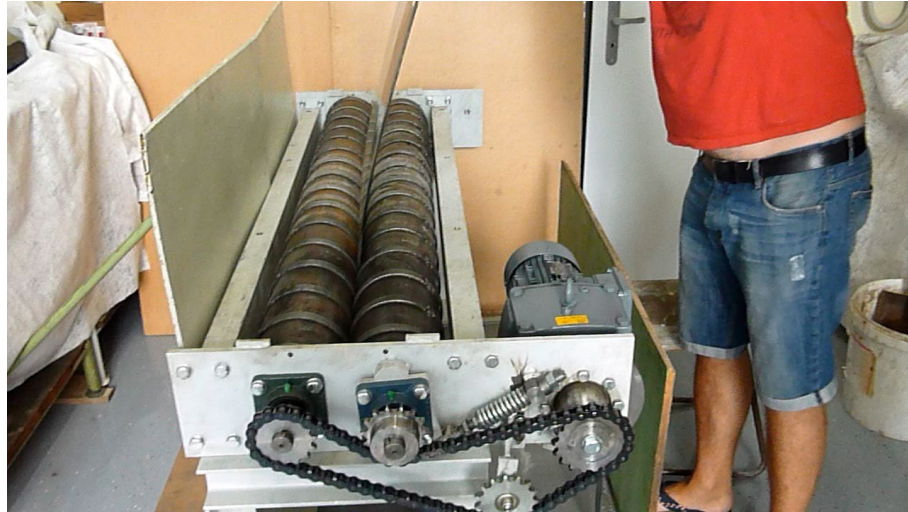
4. Production of modules

Vertical line arrangement



4. Production of modules

Horizontal line arrangement



Thank you

Your authors

