

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Telšiai

Džiovinimo proceso apžvalga

HUBER BT 6

Fabian Beck

M. Eng. Environmental Engineering
Process manager Drying system
Technology Center

Phone: +49-8462-201-332

E-Mail: bef@huber.de

Apžvalga:

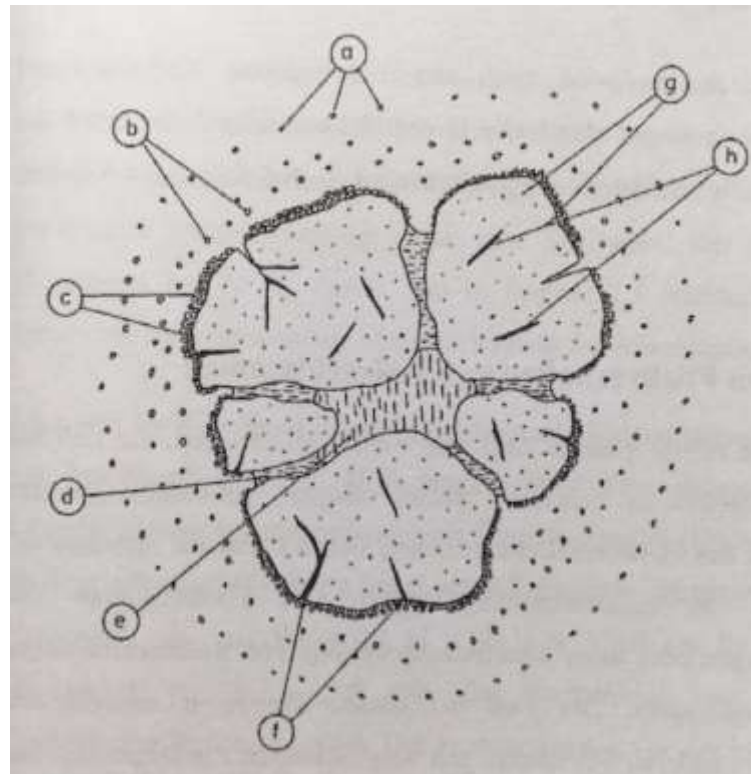
- ▷ Kodėl džiovinimas?
- ▷ „Huber“ juostinis džiovin tuvas – Apžvalga
- ▷ Proceso aprašymas – „HUBER“ juostinis džiovin tuvas BT 30
- ▷ Džiovinimo technologijos pagrindai

Kodėl džiovinimas?

Mechaniniai nuvandeninimo įrenginiai (pvz., centrifugos, sraigtiniai presai) iš nuotekų dumblo pašalina tik atsiskyrusio vandens kiekį!

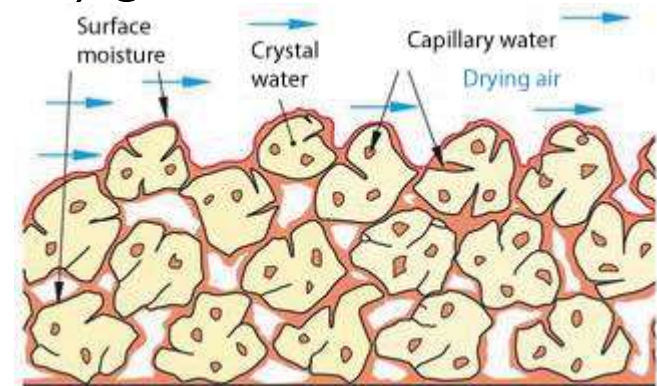
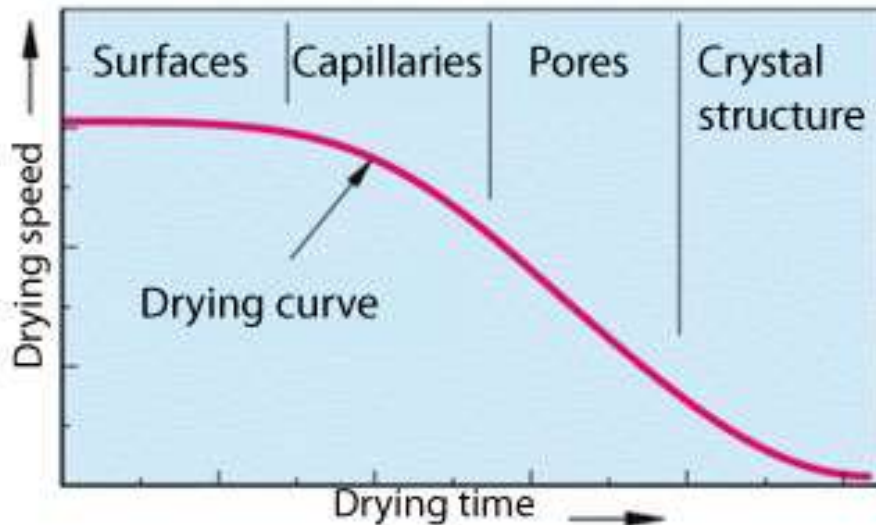
Dumblo dribsnius sudaro:

- a. Atsiskyręs vanduo
- b. Lipnus vanduo
- c. Adsorbcinė medžiaga
- d. Vanduo kapiliaruose
- e. Porėta terpė
- f. Vanduo mikrokapiliaruose
- g. Skysti ląstelės tarpai
- h. Vanduo vidiniuose kapiliaruose



Džiovinimo įrenginiai pašalina paviršinį vandenį (lipnią ir adsorbcinę medžiagą), vandenį kapiliaruose, mikrokapiliaruose, porose ir kristaluose (vandenį vidiniuose kapiliaruose ir vandenį ląstelės intarpuose) generuodami šiluminę energiją.

- Džiovinimo greitis skirtingų vandens tipų atžvilgiu:



Šilumos perdavimo galimybė:

- Kontaktinė
- Konvekcinė
- Radiacinė

Tipinis SM kiekis nusausintame dumblė

- ⊃ 18 – 35 %
- ⊃ Žemesnė vertė tenka perdirbtam dumblui, didesnė – gerai supūdytam dumblui

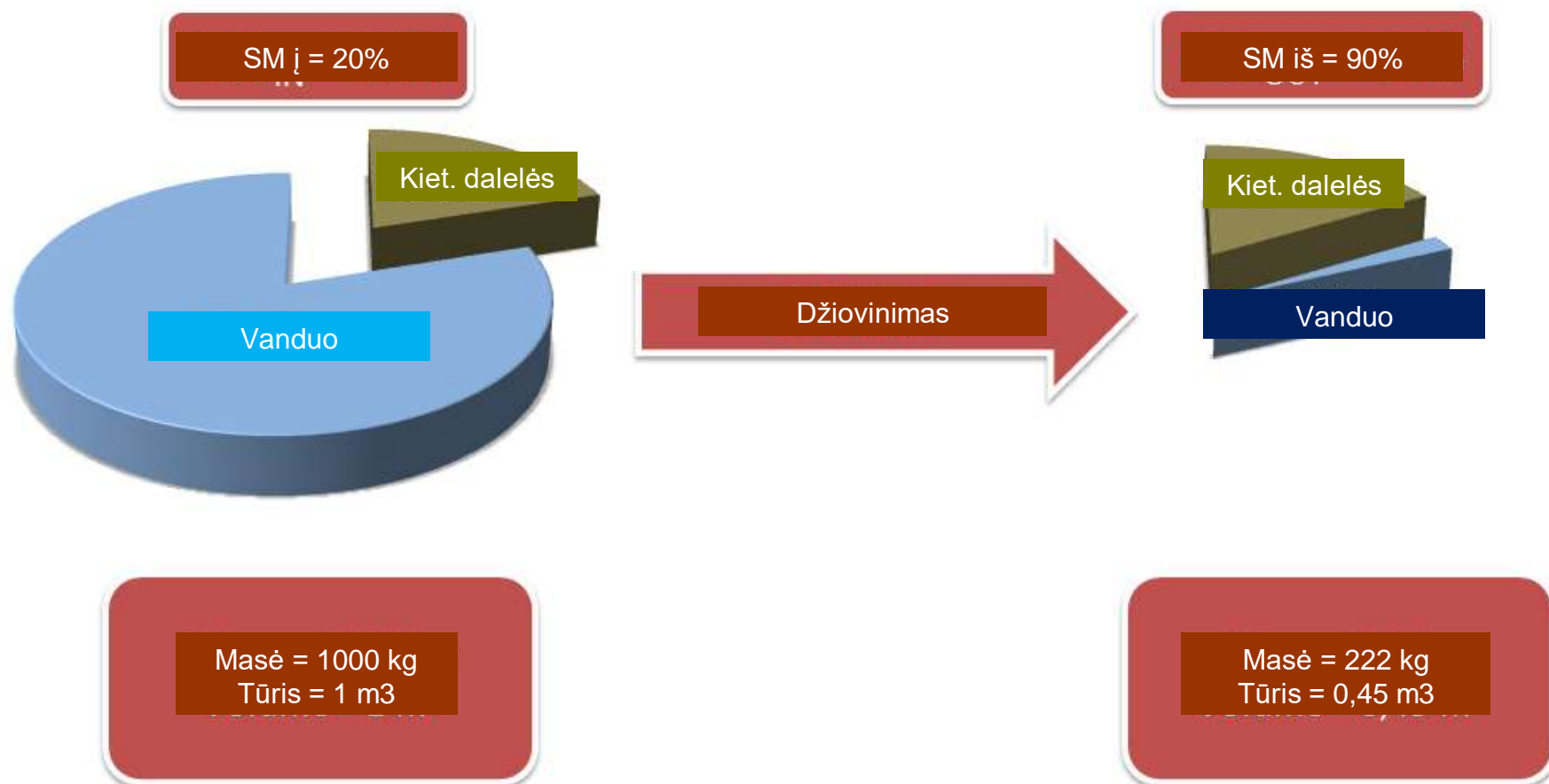


Tipinis SM medžiagų kiekis džiovintame dumblė

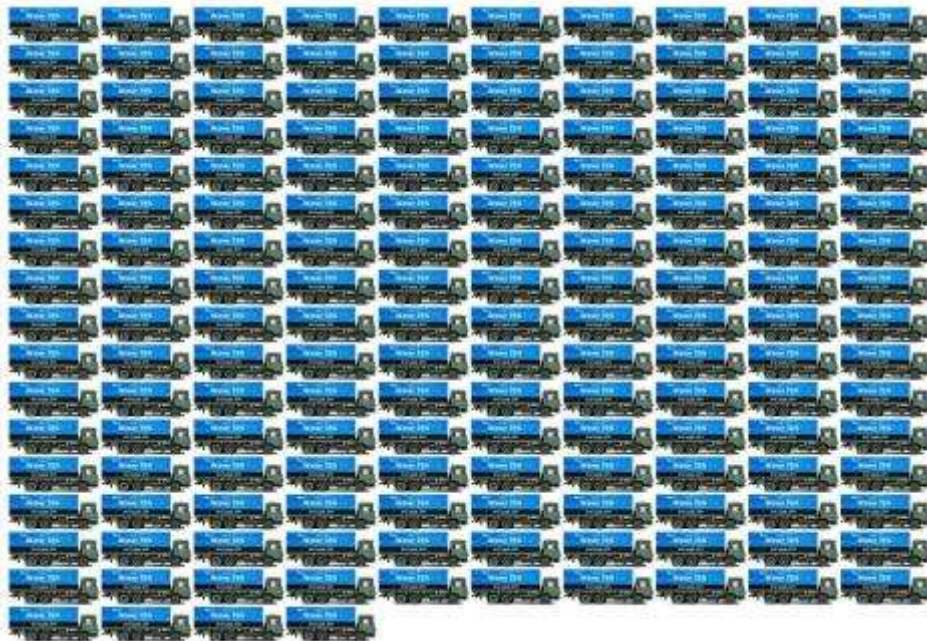
- ⊃ 70% tiesiogiai naudojant deginimui, nestabilus naudojimas, skiedžia kvapus
- ⊃ > 90% naudojant trąšoms ar kurui



HUBER juostiniame džiovintuve džiovintas dumblas



A scenarijus – tik nusausinimui



(164 sunkvežimiai)

(1 sunkvežimis = 27.6 t)

B scenarijus – džiovin. dumblas



(51 sunkvežimis)

Pavyzdys nusausinant 146 t/d dumblo esant 28% SM (vienas džiovin tuvas):

Tik nusausinimas: 164 sunkv./mėn.
Džiovinimas (90%): 51 sunkv./mėn.

Dumblo džiovinimo privalumai ir argumentai

☞ Sumažėję dumblo šalinimo kaštai

☞ Stabilus produktas, sandėliavimo metu beveik neskleidžia kvapo



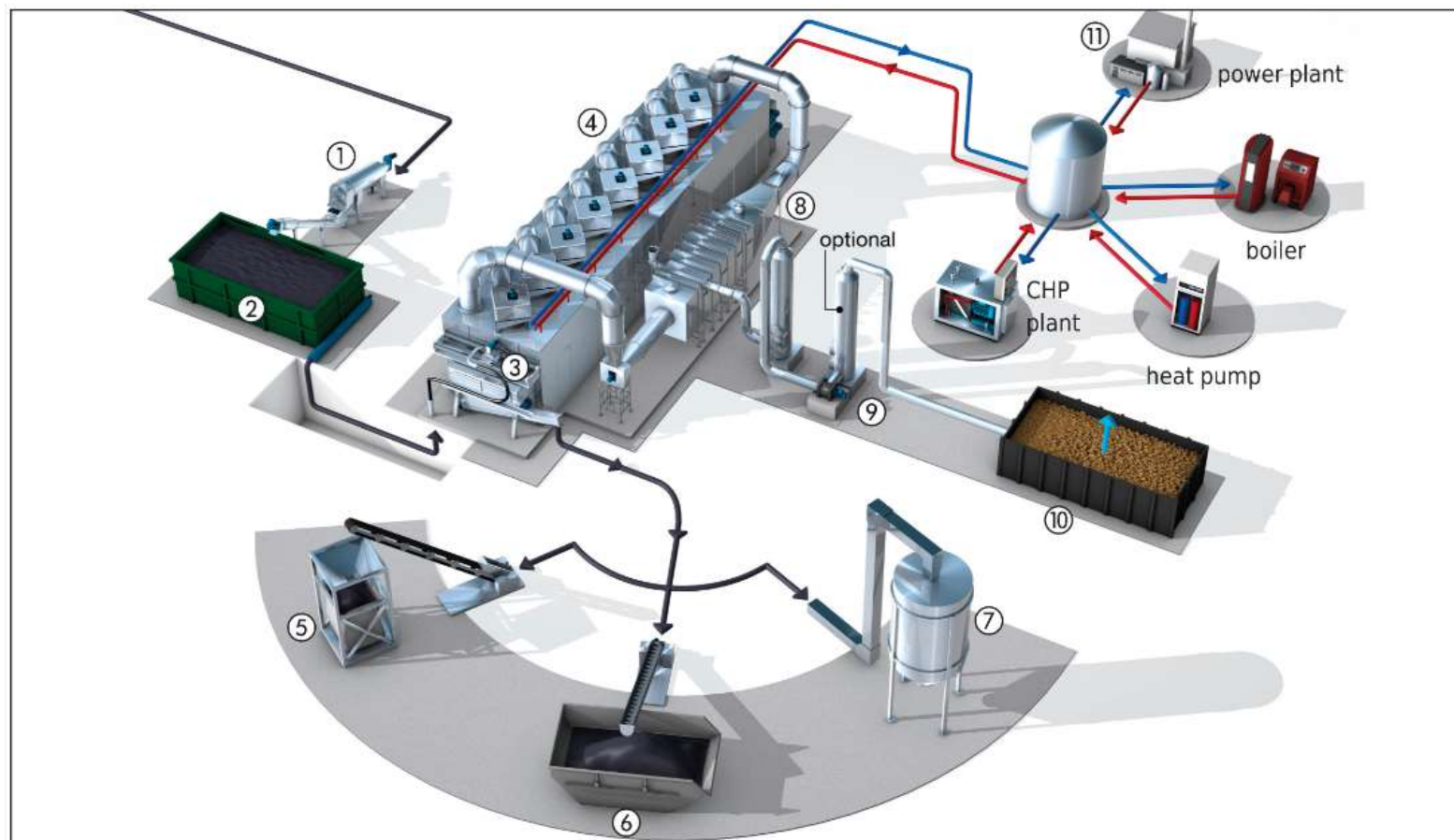
☞ Lengva tvarkyti sauso dumblo granules

☞ Sudžiovinta medžiaga gali būti naudojama kaip kietas kuras ar trąša

„Huber“ juostinis džiovintuvas

-

Apžvalga



① Sraigtinis presas dumblo nusausinimui

② Dumblo bunkeris su tiršto dumblo siurbliais

③ Granuliatorius

④ Juostinis džiovintuvas

⑤⑥⑦ Granulių iškrovimas į didmašius, atvirus konteinerius ar silosus

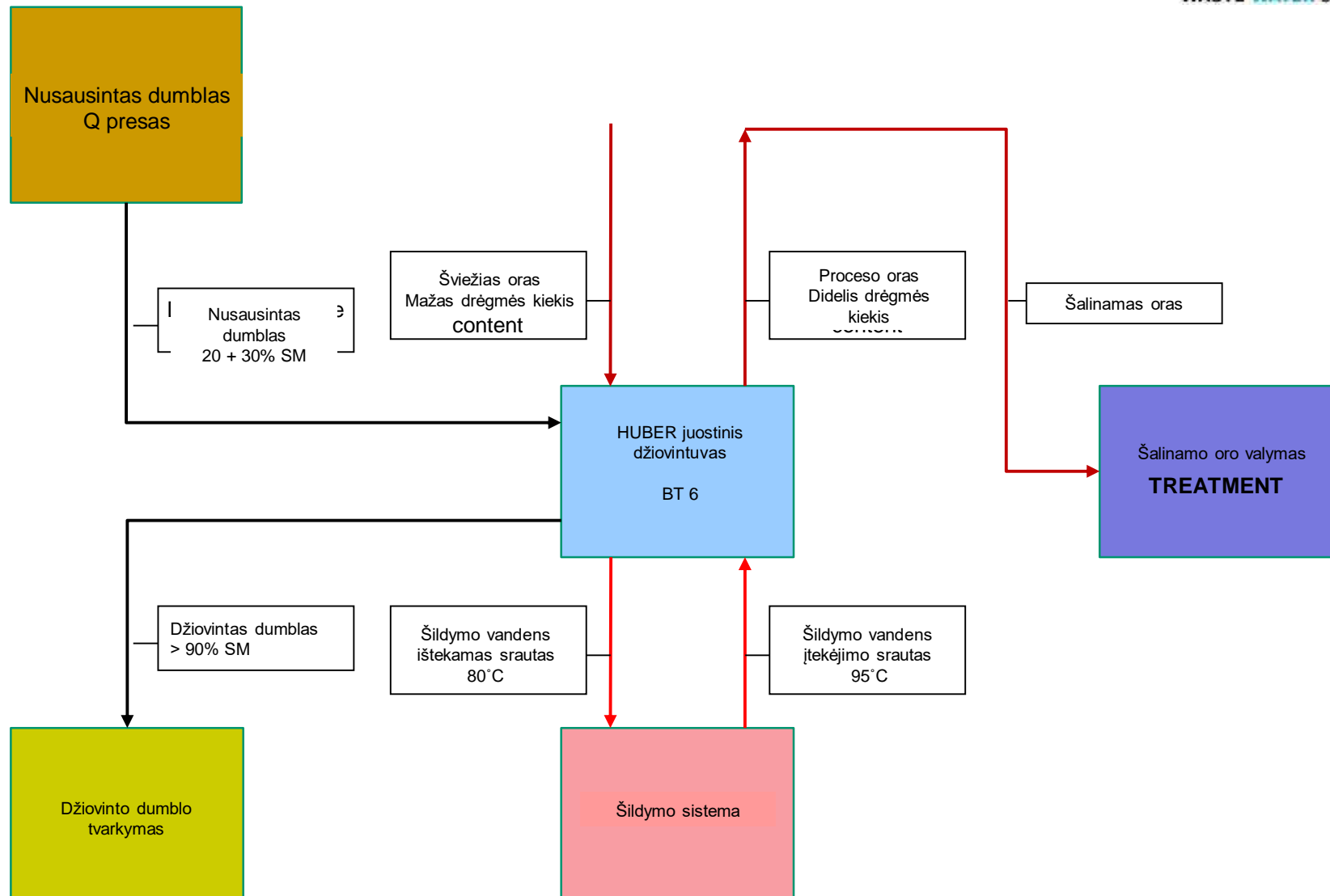
⑧ Kondensavimo įrenginys

⑨ Šalinamo oro skruberis

⑩ Šalinamo oro biofiltras

⑪ Iš atliekų gaunamos šilumos utilizavimas (jėgainės, katilinės, šilumos siurbiai, kogeneracinės jėgainės)

Bendra proceso schema „Cenibra“



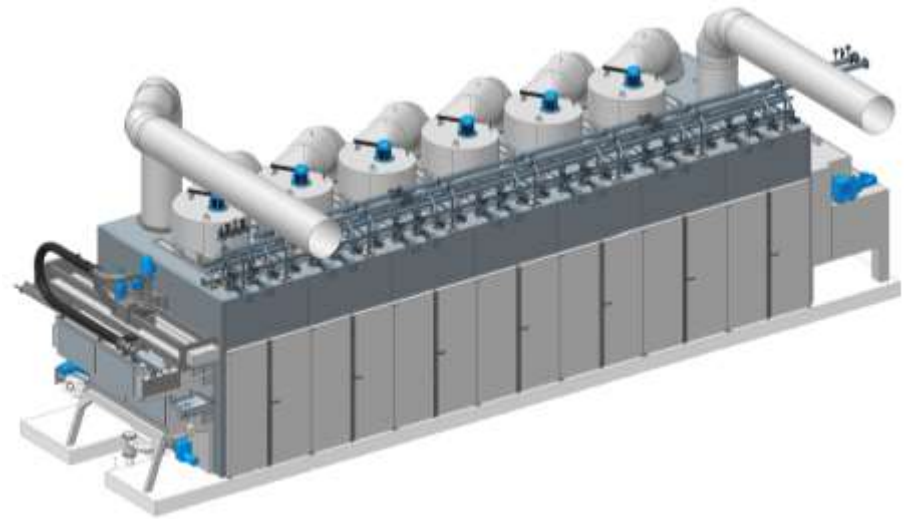
Proceso aprašymas

HUBER juostinis džiovintuvas

BT

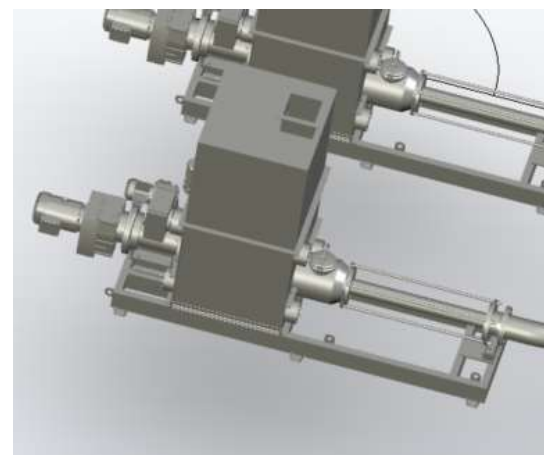
Huber juostinis džiovintuvas:

- ▷ Padavimo siurblys
- ▷ Granuliatorius
- ▷ Dumblo transportavimas juostiniame džiovintuve
- ▷ Oro srautas



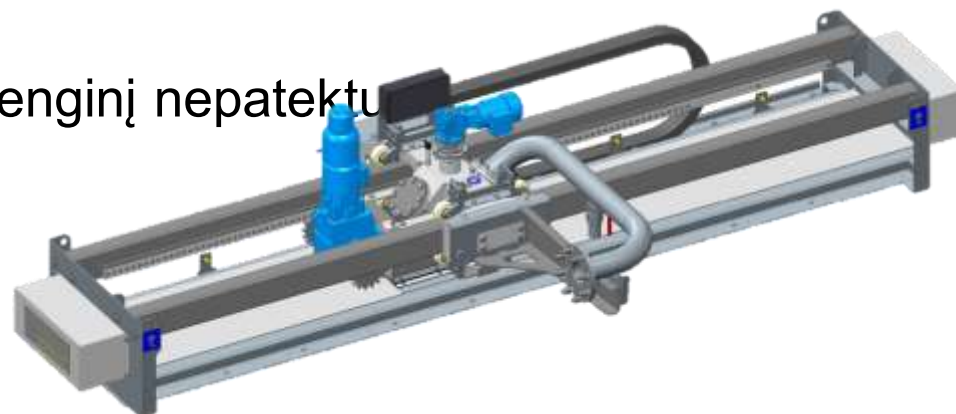
Tiekimo siurblys:

- ▷ Sraigtinis siurblys
- ▷ Siurblio tiekimas į granuliatorių
- ▷ Apsauga nuo sausos eigos



Granulatorius:

- ⊃ Labai svarbi viso džiovinimo proceso sistemos dalis
 - ⊃ Jei neveikia dumblo tiekimo sistema => džiovintuvas taip pat neveiks!
- ⊃ Vientisas dumblo sluoksnis džiovintuve, nepertraukiamai pučiamas oro srautas => vienodas viso dumblo sluoksnio išdžiovinimas
- ⊃ Dvi pavaros: pjovimo pavara, traukimo pavara
- ⊃ Uždangalas – apsauga, kad į įrenginį nepatektų nutekėjimų iš išorės









Poveržlė:
Poveržlė naudojama kaip tarpinė tarp kryžminio peilio ir spyruoklės.



Tarpinis žiedas:
Tarpinis žiedas perkelia gaubtinės movos jėgą ant perforuoto disko / pjovimo įtaiso.



Gaubtinė mova:
Gaubtinė mova užtvirtina pjovimo įtaisą granulatoriuje.



Spyruoklė:
Spyruoklė laiko kryžminį peilį prie peilio veleno. Spyruoklė palaiko pastovų spaudimą tarp perforuoto disko ir kryžminio peilio.

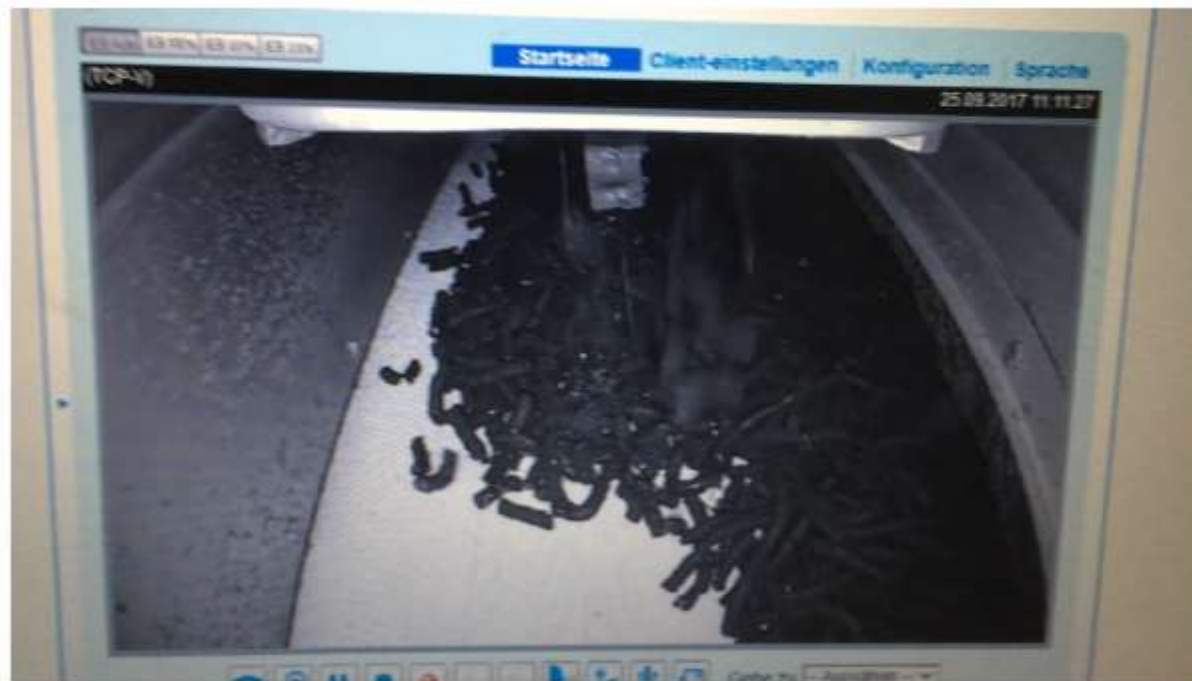


Kryžminis peilis:
Peilį laiko trijų sparnų laikiklis. Peiliai dirba priešinga perforuoto disko kryptimi ir supjausto susimaigusias ir į vieną gabalą sukibusias dalis į smulkesnius gabalus. Peiliai įmontuoti į peilių laikiklį ir keičiami individualiai.



Perforuotas diskas:
Įrenginio paleidimo metu nustatomas tinkamas disko skylių dydis atsižvelgiant į konkrečias dumblo savybes. Diskas gali būti įvairių geometrinių formų (žr. 9.3.2 skyrių).

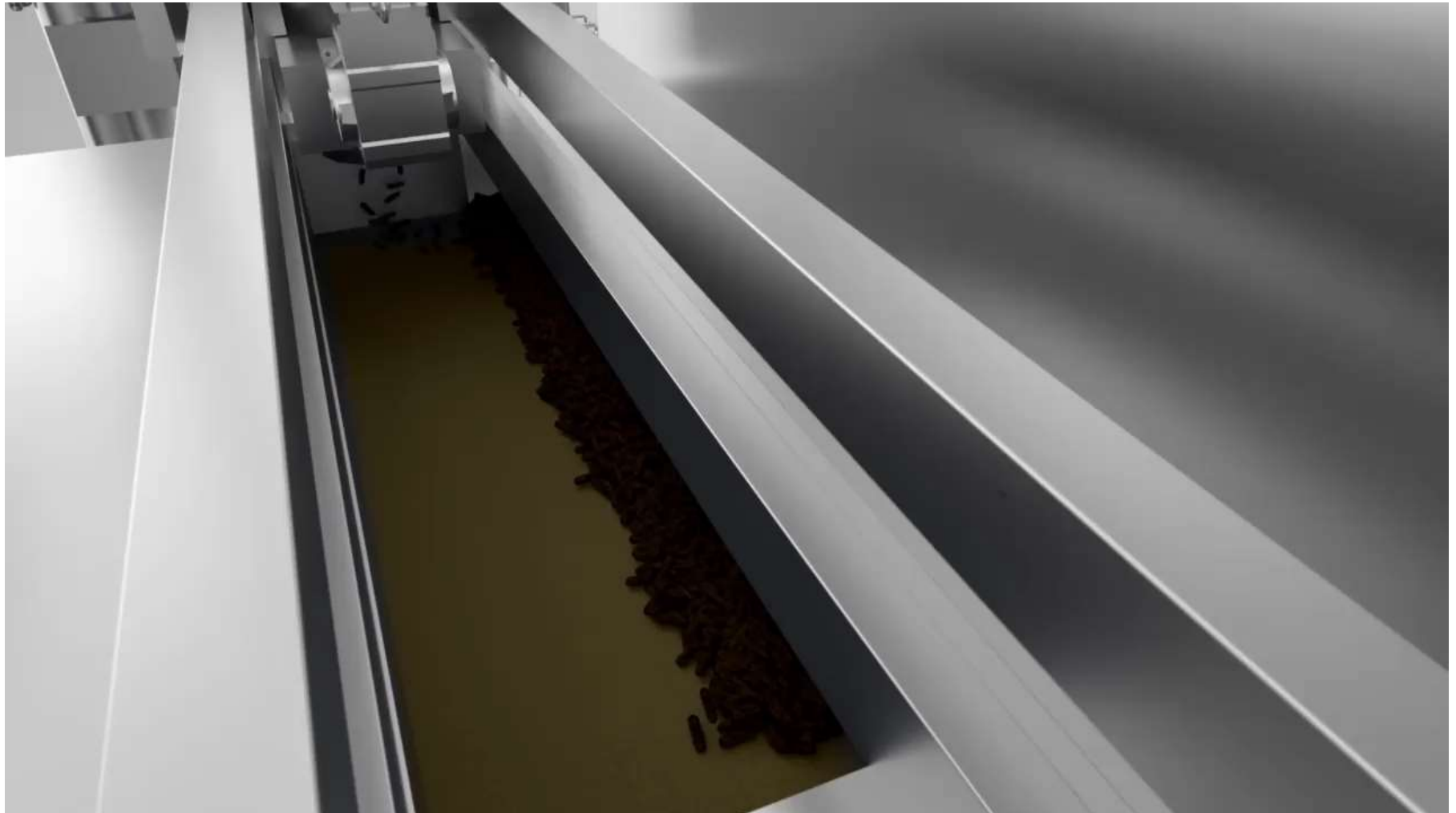
Kamera: dumblo padavimo stebėjimas



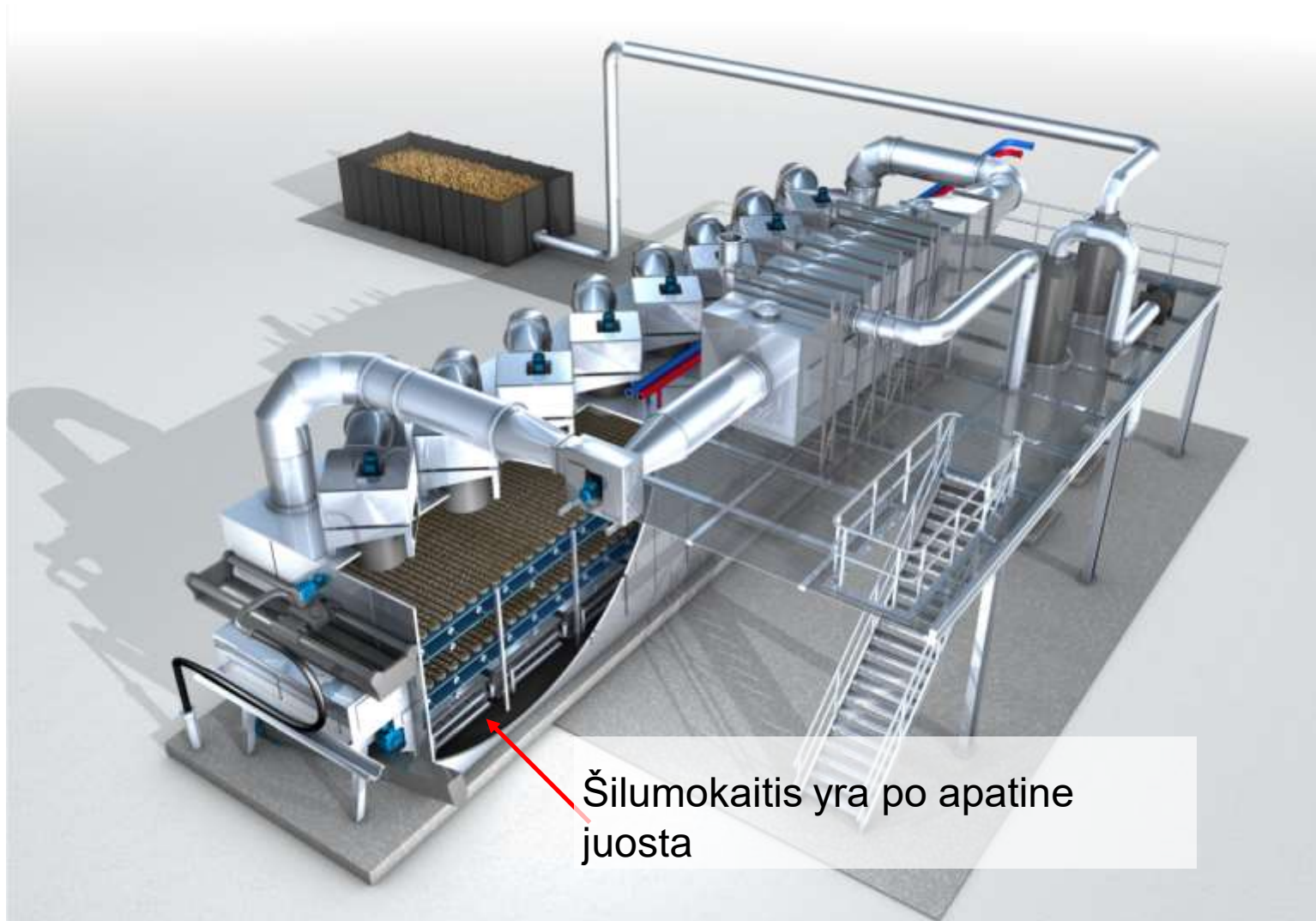
Oro srautas



Dumblo transportavimas juostiniame džiovintuve



Džiovintuvo šilumokaitis

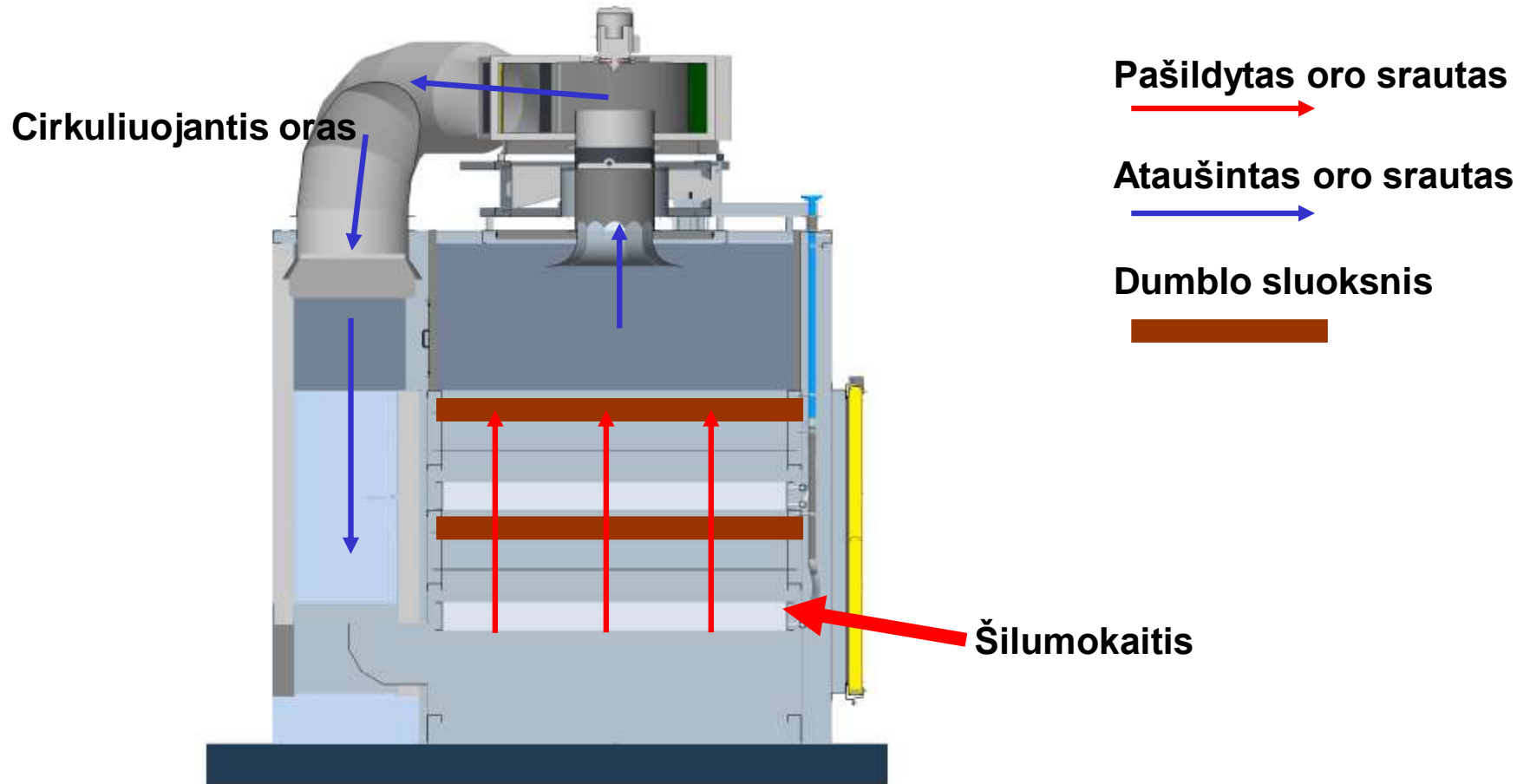


Džiovintuvo šildymo vamzdynas:



- ⊃ Huber BT yra konvekcinis džiovintuvas (džiovinimui naudojamas oro srautas; nėra tiesioginio kontakto tarp dumblo ir karšto paviršiaus)
- ⊃ Karštas oras paduodamas į džiovintuvą pirmame segmente ir teka per visus ant juostų esančius dumblo sluoksnius
- ⊃ Vanduo iš dumblo išgarinamas į orą
- ⊃ Oro srovė gabenama iš vieno segmento į kitą (HELIX oro srovė)
- ⊃ Oras iš paskutinio segmento pašalinamas į oro valymo sistema / į aplinką

Proceso oro ventiliatorius



Džiovinimo technologijos pagrindai

Pagrindiniai parametrai, turintys įtakos džiovinimo procesui:

- ▷ Ant juostų esančio dumblo sluoksnio aukštis
- ▷ Dumblo granulių skersmuo
- ▷ Oro greitis
- ▷ Džiovinimo temperatūra

Atkreiptinas dėmesys:

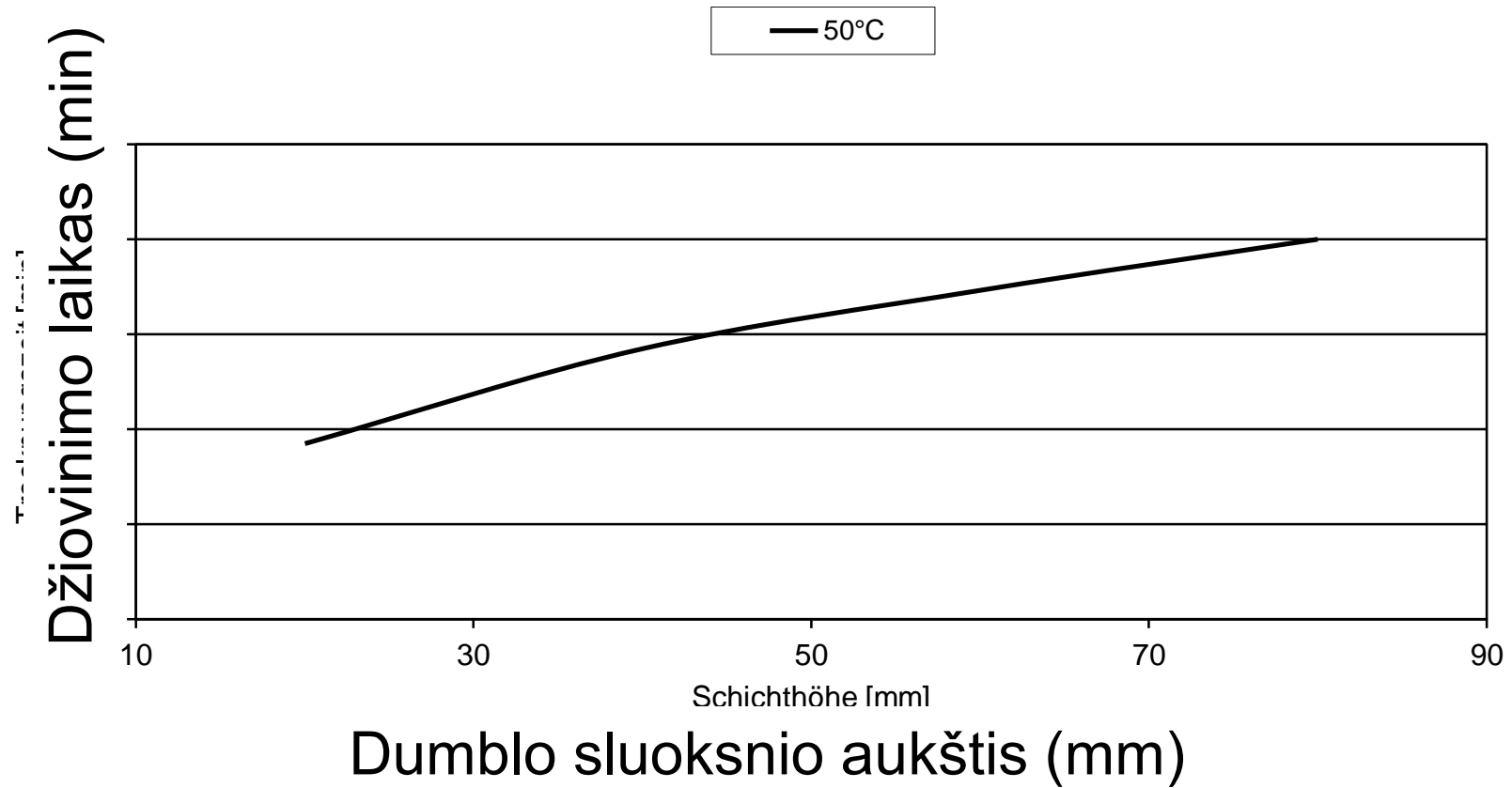
Toliau pateikti duomenys yra iš mūsų laboratorijoje esančio džiovintuvo!



Dumblo sluoksnio aukščiui įtakos turi:

- ▷ Granuliatoriaus traukimo pavaros greitis
- ▷ Pralaida
- ▷ Optimalus viršutinės juostos aukštis: 8 - 10 cm
- ▷ Optimalus apatinės juostos aukštis: 12 - 15 cm





Dumblo sluoksnio aukštis turi įtakos džiovinimo greičiui

- ⊃ Nedidelis dumblo sluoksnis
 - ⊃ Truputį greitesnis džiovinimas
 - ⊃ Trumpesnis užlaikymo laikas džiovintuvo viduje

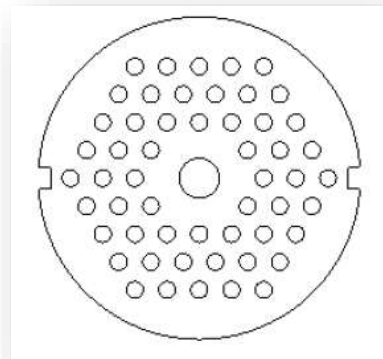
- ⊃ Aukštas dumblo sluoksnis
 - ⊃ Truputį lėtesnis džiovinimas
 - ⊃ Ilgesnis užlaikymo laikas džiovintuvo viduje

- ⊃ Reikia rasti optimalų sprendimą tarp šių dviejų variantų!

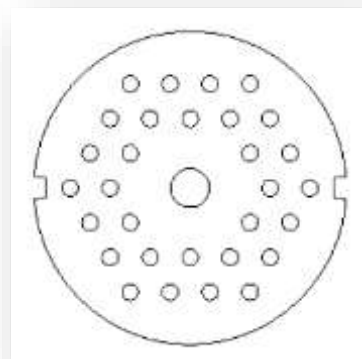
Dumblo granulių skersmuo

- ▷ Reguliuojamas granuliatoriuje esančiu perforuotu disku
- ▷ Galima skylių dydis: nuo 8 iki 15mm; paviršius paprastai padidėja esant mažesniai skylių dydžiui
- ▷ IBN pakuotė: bandymui pateikiami įvairaus diametro perforuoti diskai!

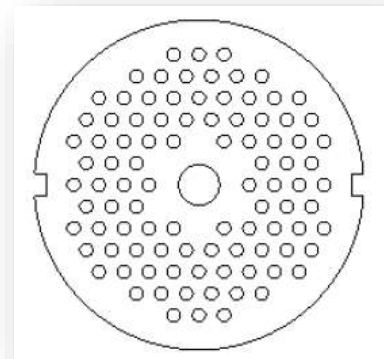
13mm



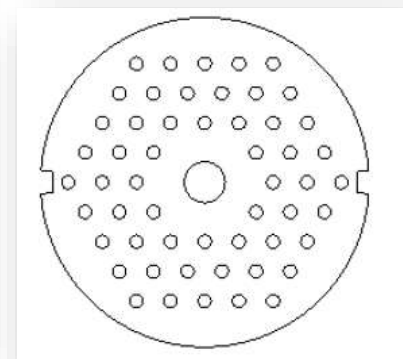
13mm

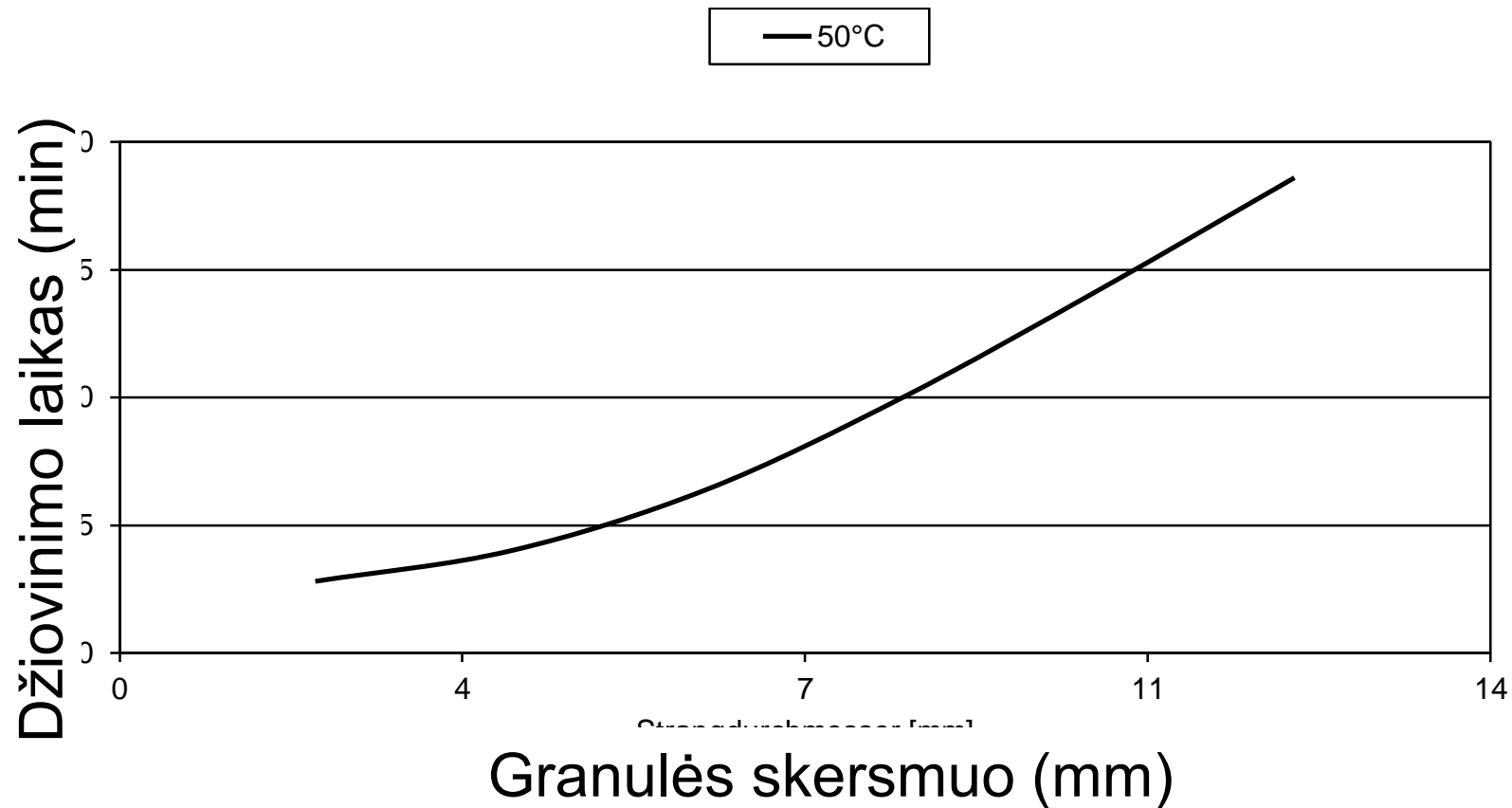


10mm



10mm





Dumblo granulių skersmuo

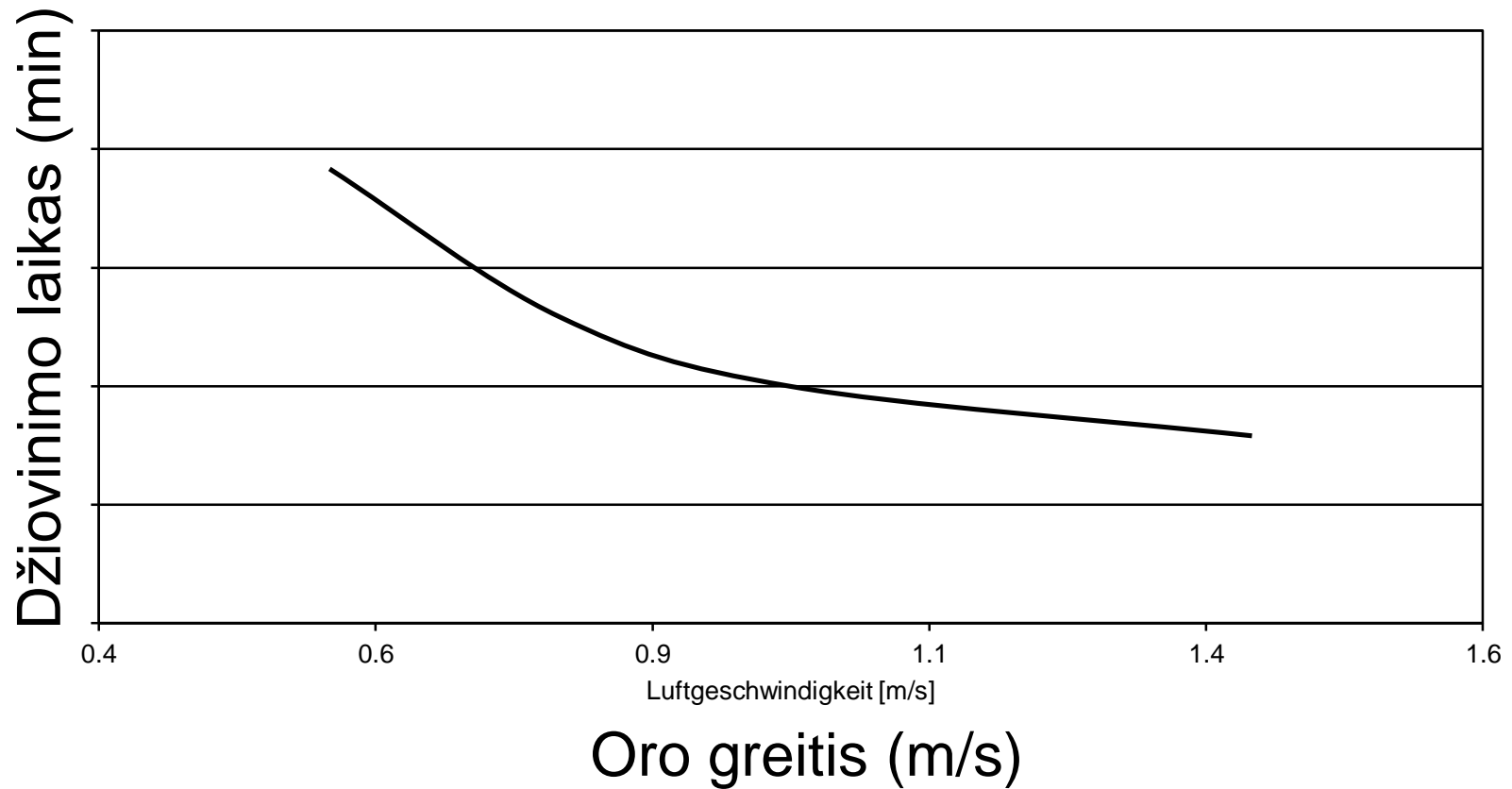
- ⊃ Mažesnio diametro granulės greičiau išdžiūsta, tačiau:
 - ⊃ Padidėja dumblo sluoksnio tankis
 - ⊃ Labiau krenta slėgis
 - ⊃ Sumažėja sluoksnio stabilumas
 - ⊃ Sumažėja oro srautas
 - ⊃ Gali būti blogesni džiovinimo rezultatai!

- ⊃ Reikia rasti proporcingą santykį tarp granulės skersmens ir dumblo sluoksnio tankio!

Oro greitis / tūris

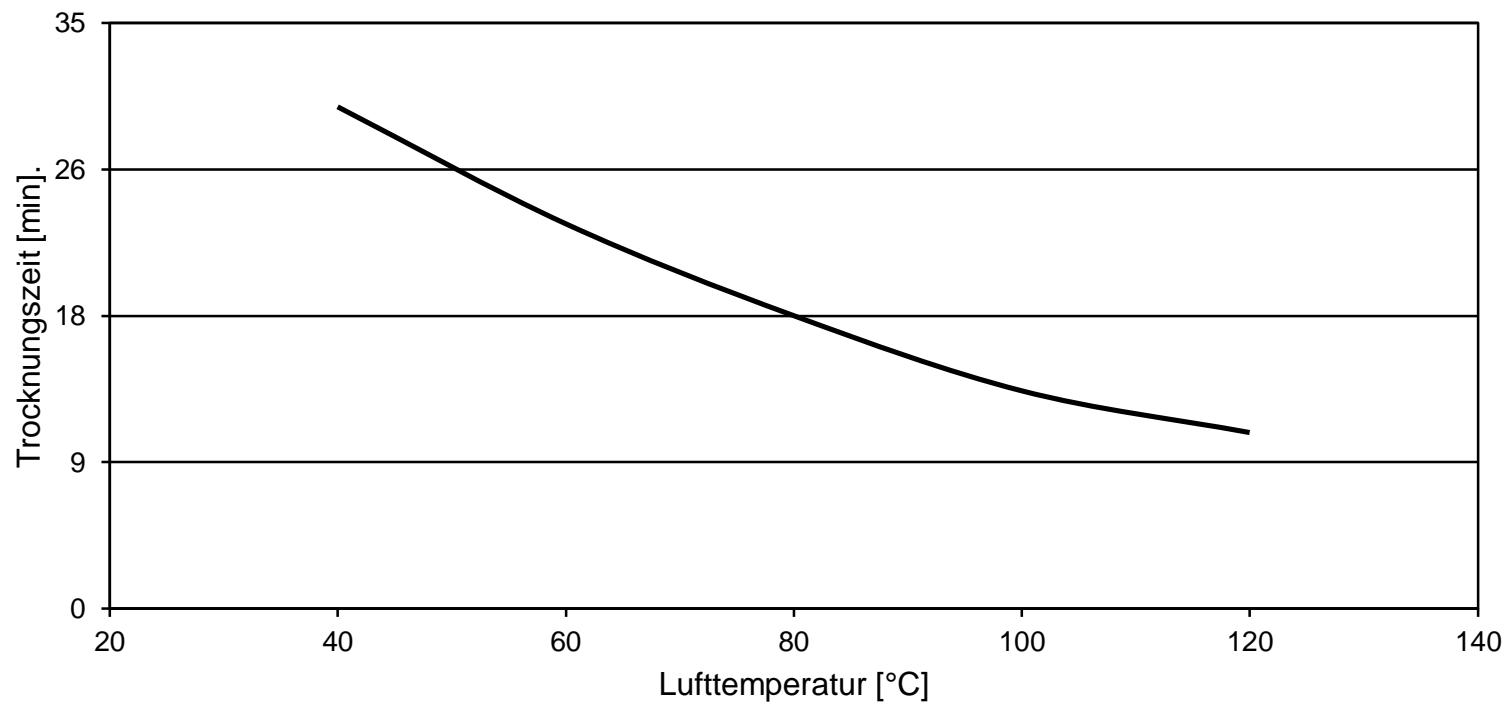
- ⊃ Masės ir šilumos perdavimo poveikis
 - ⊃ Didelis oro greitis sutrumpina džiovinimo laiką
 - ⊃ Atsiranda didelis elektros poreikis

- ⊃ Oro greitis reguliuojamas recirculiacinio oro ventiliatoriumi



Džiovinimo temperatūra

- ⊃ Masės ir šilumos perdavimo poveikis
 - ⊃ Esant aukštai temperatūrai vyksta spartesnis išgarinimas
 - ⊃ Padidėja šilumos nuostoliai
 - ⊃ Padidėja gaisro rizika
 - ⊃ HUBER džiovin tuve maksimali temperatūra yra 145°C



Ar turite klausimų?