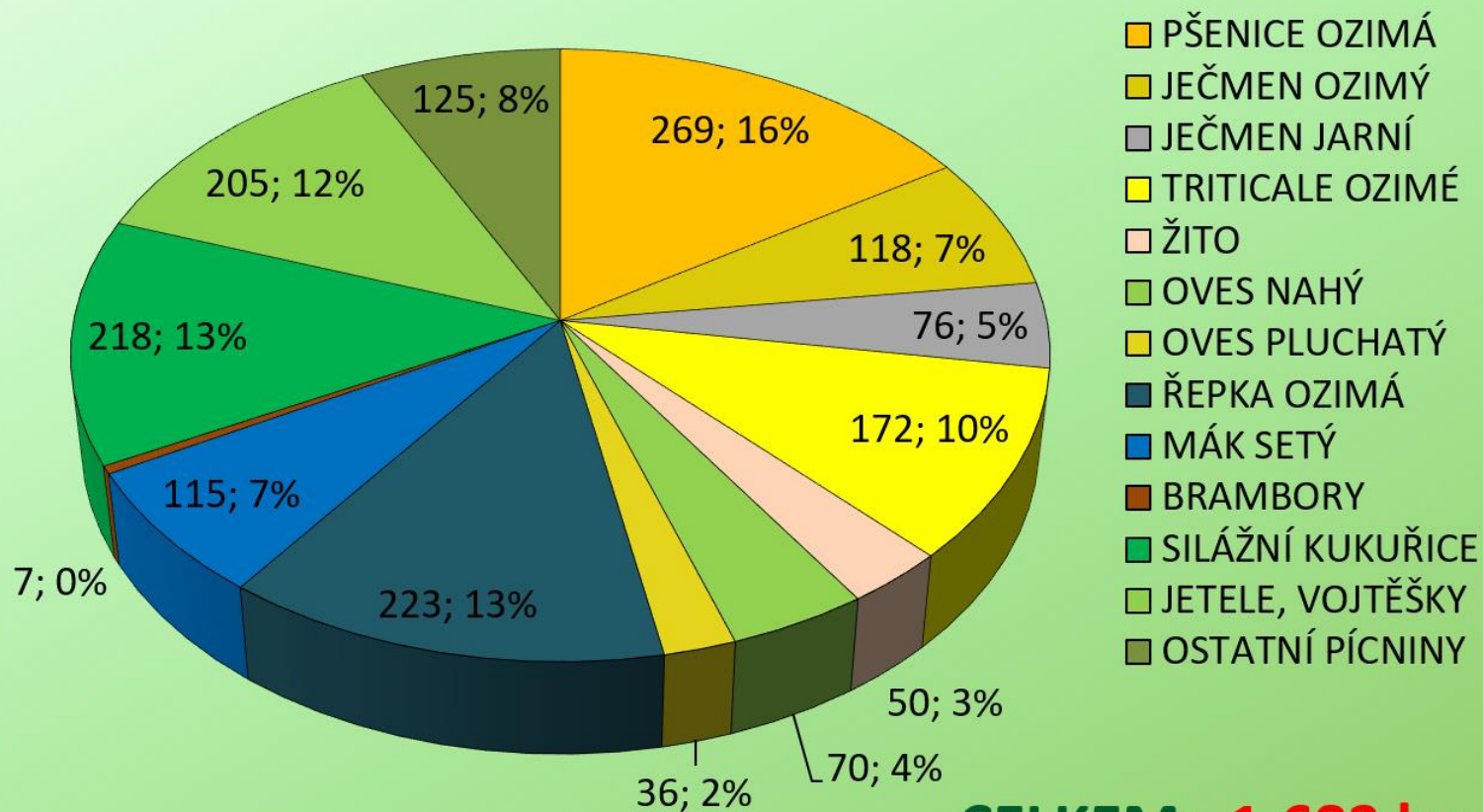


Strojní linky pro sklizeň obilovin

Zemědělská technika 3

připravil: doc. Ing. Jiří Fryč, CSc.

STRUKTURA PLODIN NA O.P. 2020 (ha)



CELKEM: 1.683 ha

Sklizeň obilovin – historie sklizně



Figure 688 : Motofaucheuse avec système de liage (Tome II, 15ème leçon)

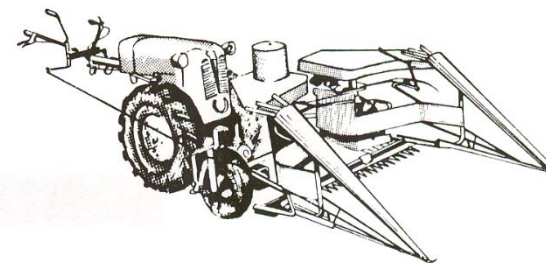


Figure 689 : Faucheuse-andaineuse (Tome II, 15ème leçon)

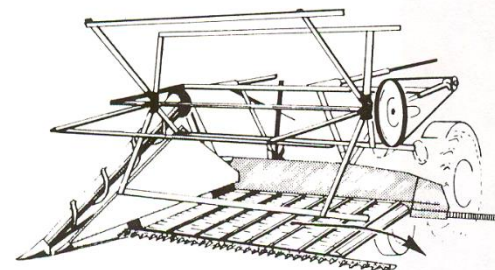
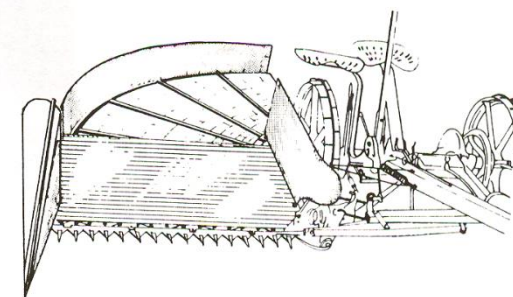


Figure 690 : Faucheuse-moissonneuse à tablier mobile (Tome II, 15ème leçon)



Problematika sklizně

- Agronomické: rovnoměrnost dozrávání, vlhkost zrna x slámy, hustota porostu, výška porostu, poléhavost
- Agrotechnické: velikost zrna (řepka, kukuřice), čistitelnost zrna (špatná – trávy), mlátitelnost – uvolnění zrna
- Technické: počet SM, počet DP, technické provedení linek na čištění, na skladování, na dosoušení

Prodej sklízecích mlátiček v České republice

- 2017 162 ks
- 2018 158 ks
- 2019 150 ks
- 2020 172 ks
- SŘ 40

Strojní linky pro sklizeň obilovin – definice

- Strojní linka se sklízecí mlátičkou sklízí materiál sečením, sběrem, očesáváním, odlamováním, odděluje zrn od plev, zrno uloží do zásobníku na mlátičce nebo do vedle jedoucího dopravního prostředku, slámu rozbije a rozhodí nebo uloží na řádek, nebo slisuje.

Strojní mobilní linka pro sklizen (obecně) je tvořena sklízecí mlátičkou a odvozními dopravními prostředky (traktorové, automobilní samojízdné). Do linky můžeme zařadit také předkládací vůz.

Rozdělení sklízecích mlátiček

- Podle energetického prostředku:
 - a) Traktorové přívěsné nebo návěsné s pomocným motorem nebo bez něj
 - b) Samojízdné s vlastním motorem pro pojezd i pohon pracovního ústrojí

Traktor + SM



SK-4



ROSTSELMASH



Samojízdná sklízecí mlátička



TRIBINE $V = 34 \text{ m}^3$ (27 t)



Rozdělení sklízecích mlátiček

- Podle konstrukce mlátícího ústrojí:
 - a) Tangenciální mlátící ústrojí – hmota se pohybuje kolmo na osu mlátícího bubnu
 - b) Axiální mlátící ústrojí – hmota se pohybuje ve směru osy mlátícího bubnu

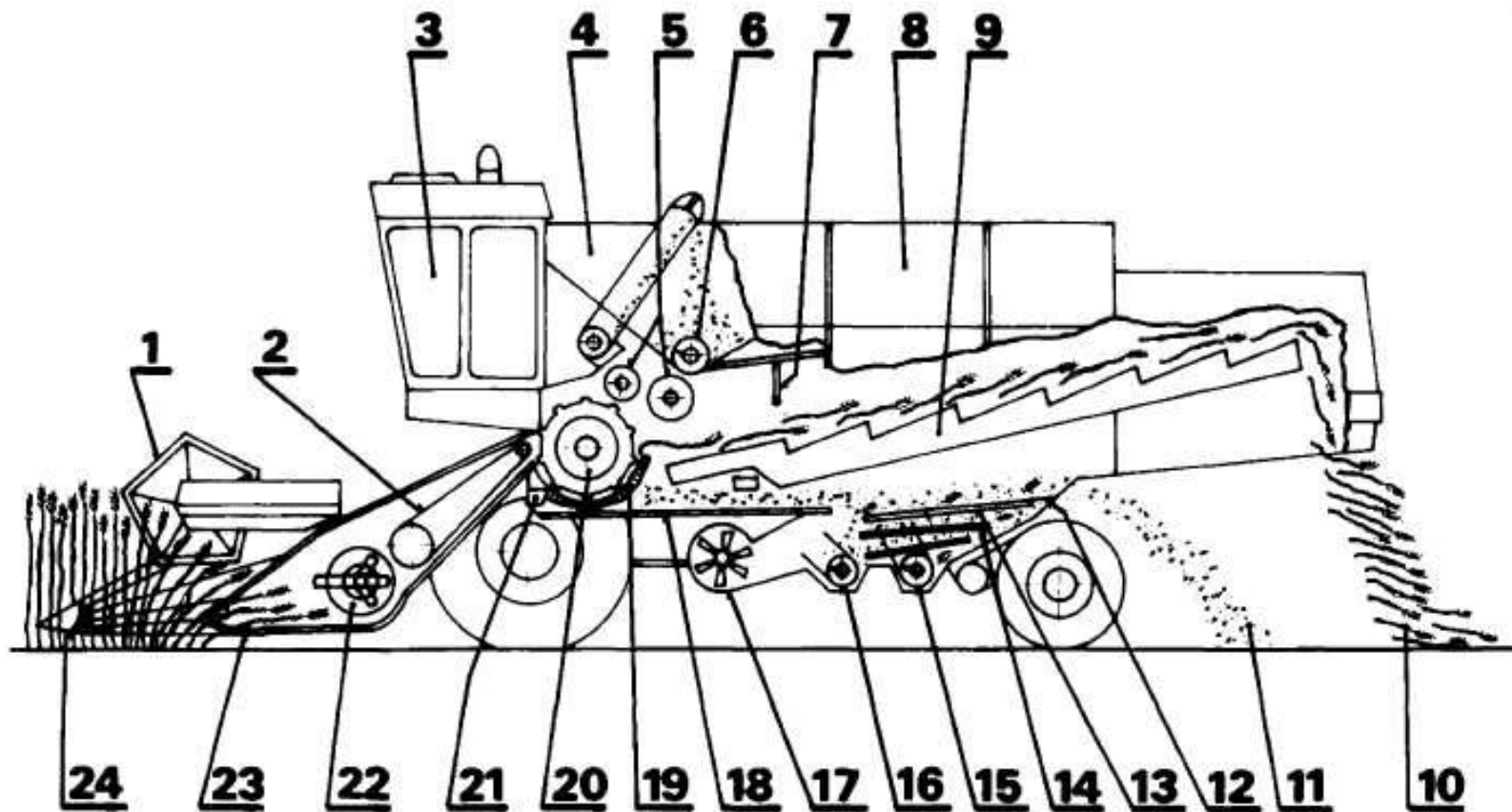
Způsob výmlatu – princip mláčení

Tangenciální

Axiální

- údery mlátek bubnu do mláčené hmoty
 - zrychlujícími a třecími silami ve vrstvě mláčeného materiálu
 - vytíráním mlatkami bubnu a lištami koše
 - prostorovým kmitáním hmoty
 - ventilačními účinky bubnu
- zrychlujícími a třecími silami ve vrstvě mláčeného materiálu
 - vytíráním mlatkami bubnu a lištami koše
 - separaci výrazně napomáhá odstředivá síla

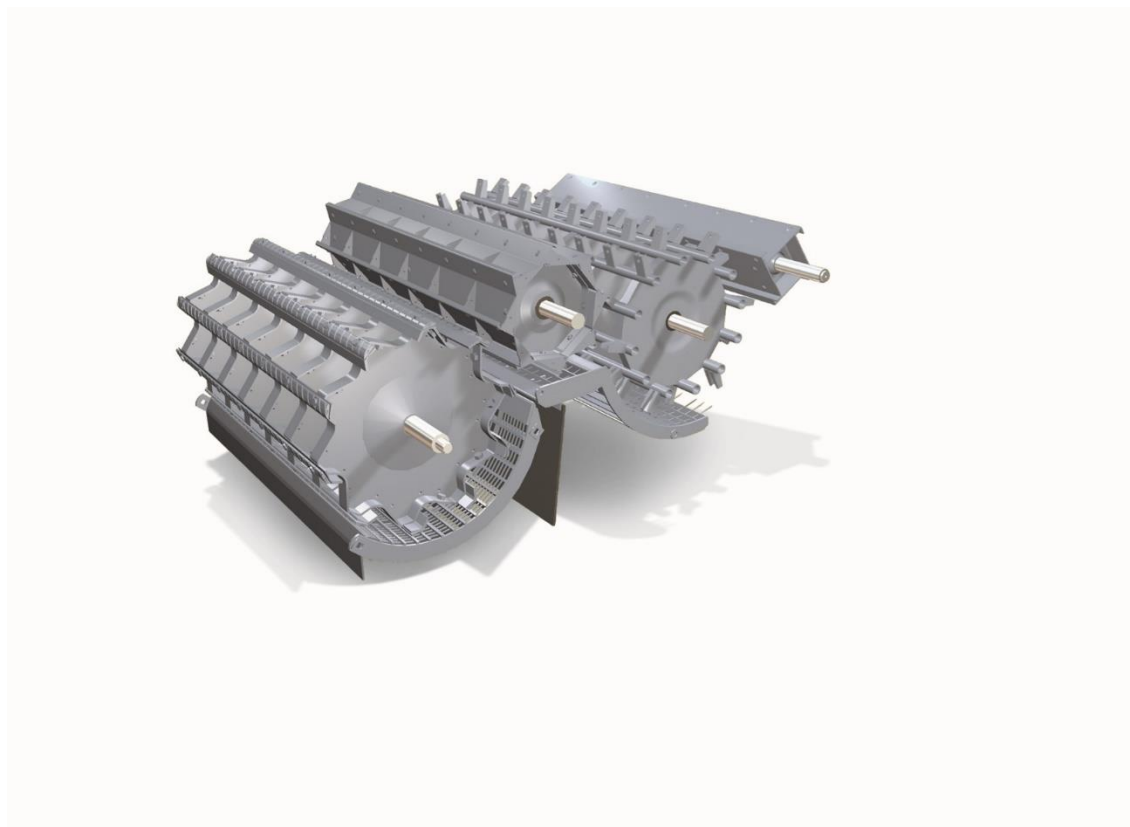
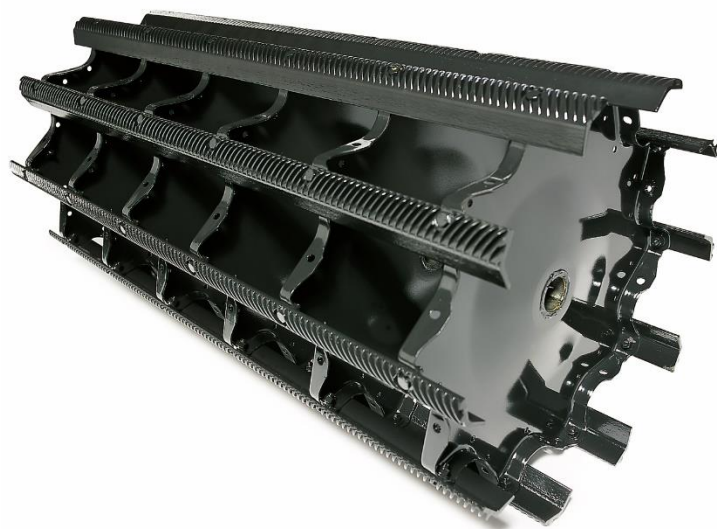
Konstrukce klasické sklízecí mlátičky



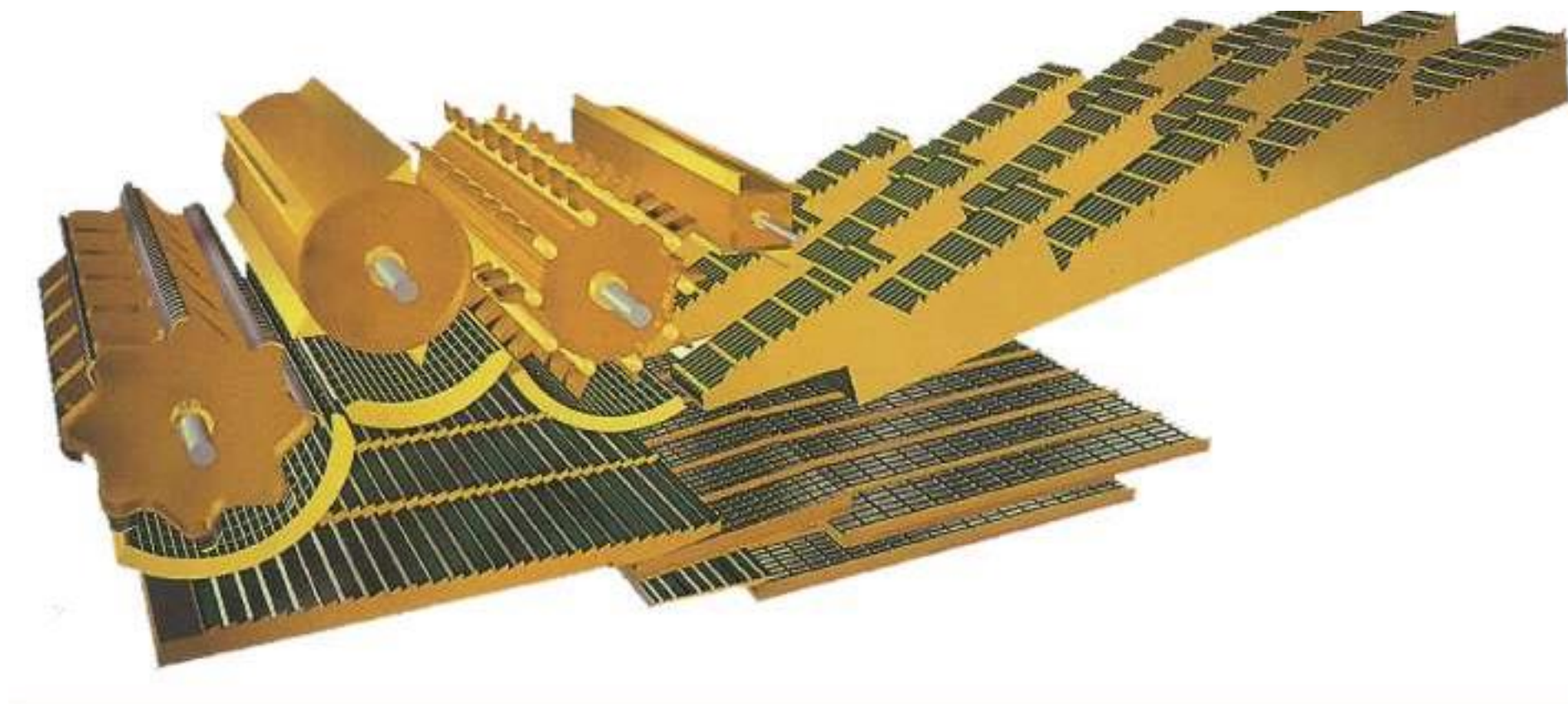
Technologické schéma sklízecí mlátičky

1 – přiháněč, 2 – šikmý dopravník obilí, 3 – kabina, 4 – zásobník zrna, 5 – odmítací bubny, 6 – vyprazdňovací dopravník, 7 – clona nad vytřasadlem, 8 – motor, 9 – vytřasadlo, 10 – sláma, 11 – plevy a úhrabky, 12 – klasové síto, 13 – úhrabečné síto, 14 – zrnové síto, 15 – dopravník klasů, 16 – dopravník zrna, 17 – ventilátor, 18 – stupňovitá dopravní deska, 19 – mláticí koš, 20 – mláticí buben, 21 – zachycovač kamení, 22 – průběžný šnekový dopravník, 23 – žací lišta, 24 – děliče

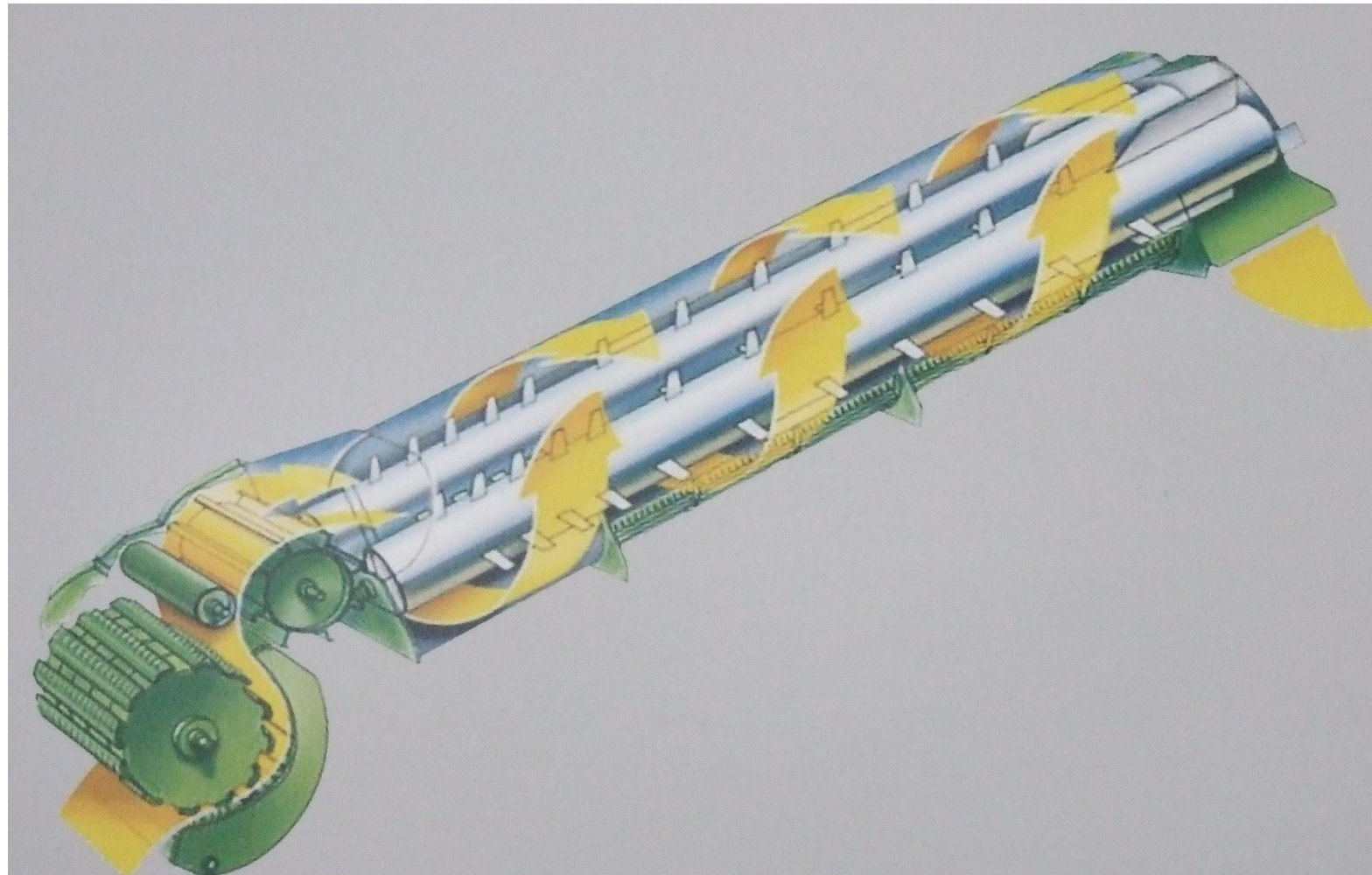
Mláticí ústrojí tangenciálních SM



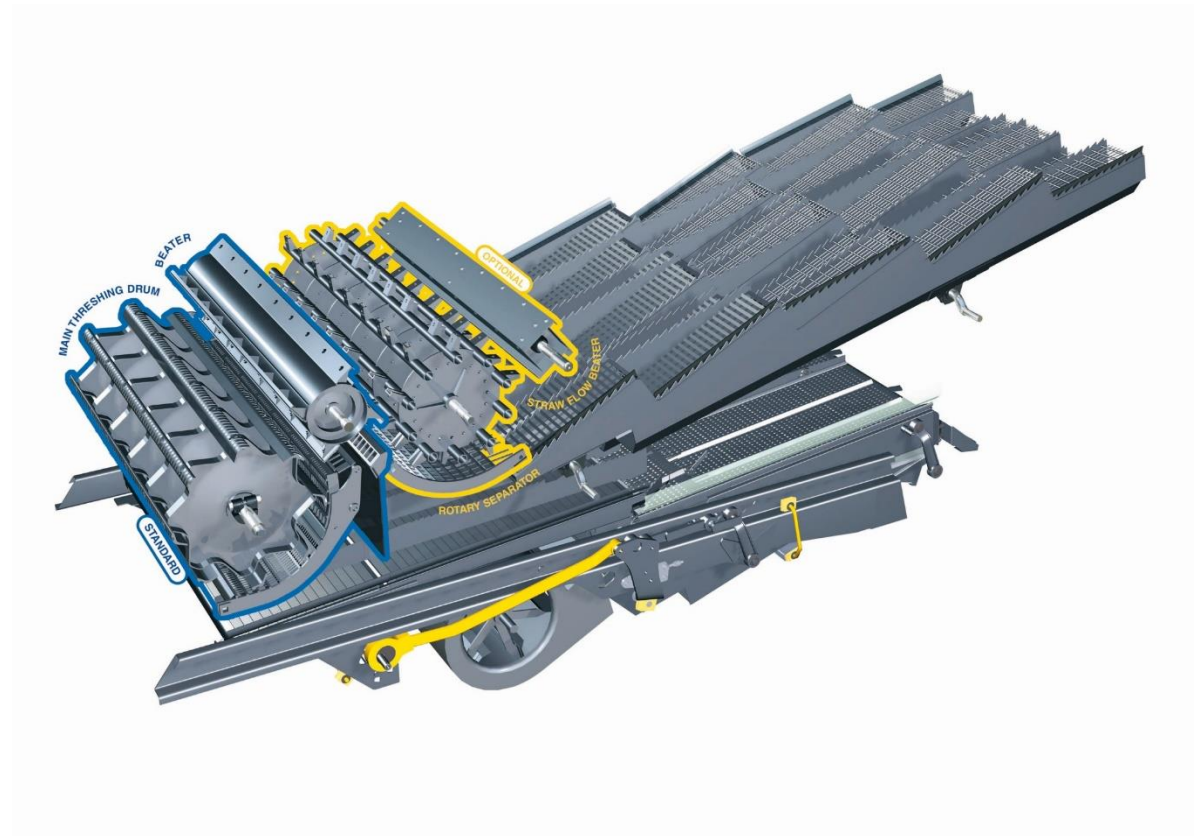
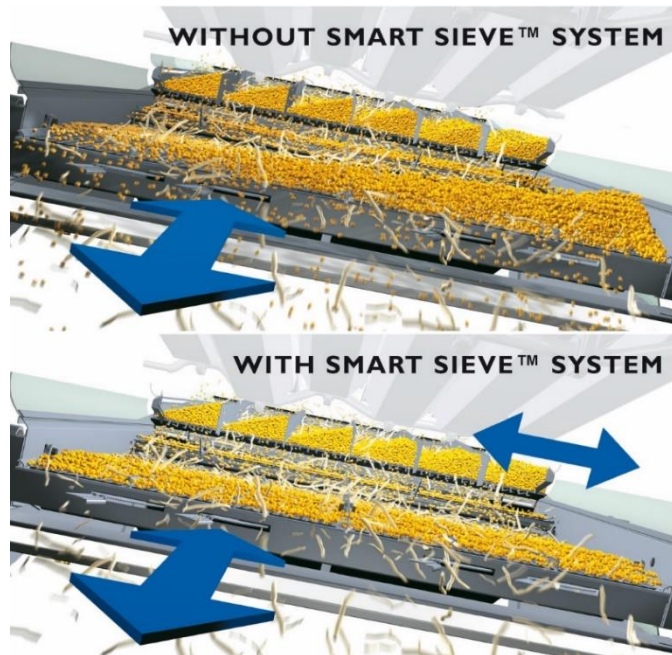
Mláticí a separační ústrojí + separační buben



Tangenciální mláticí mechanismus + dva rotační separátory

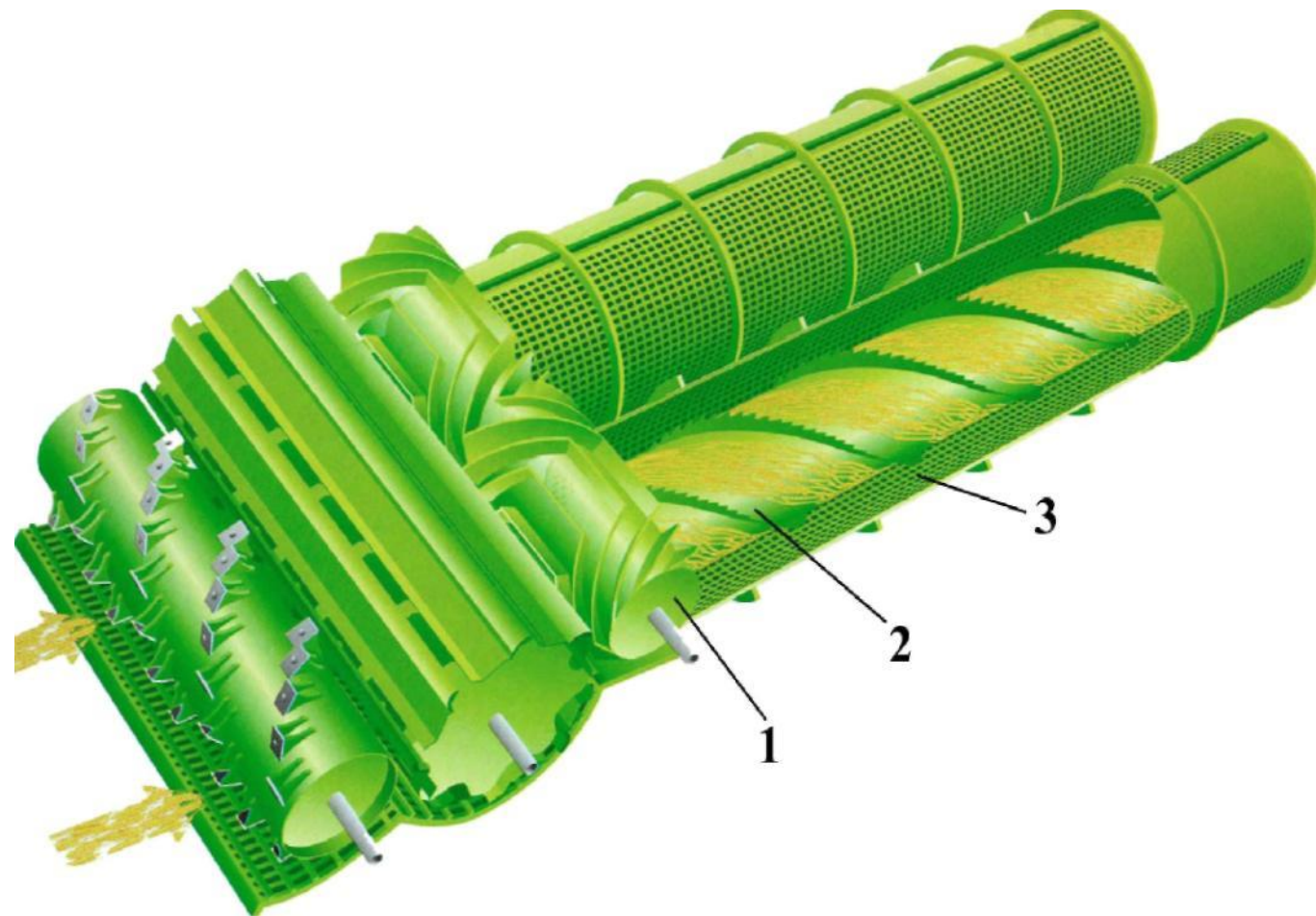


Mláticí a separační ústrojí



Tangenciální mláticí mechanismus + rotační separátory

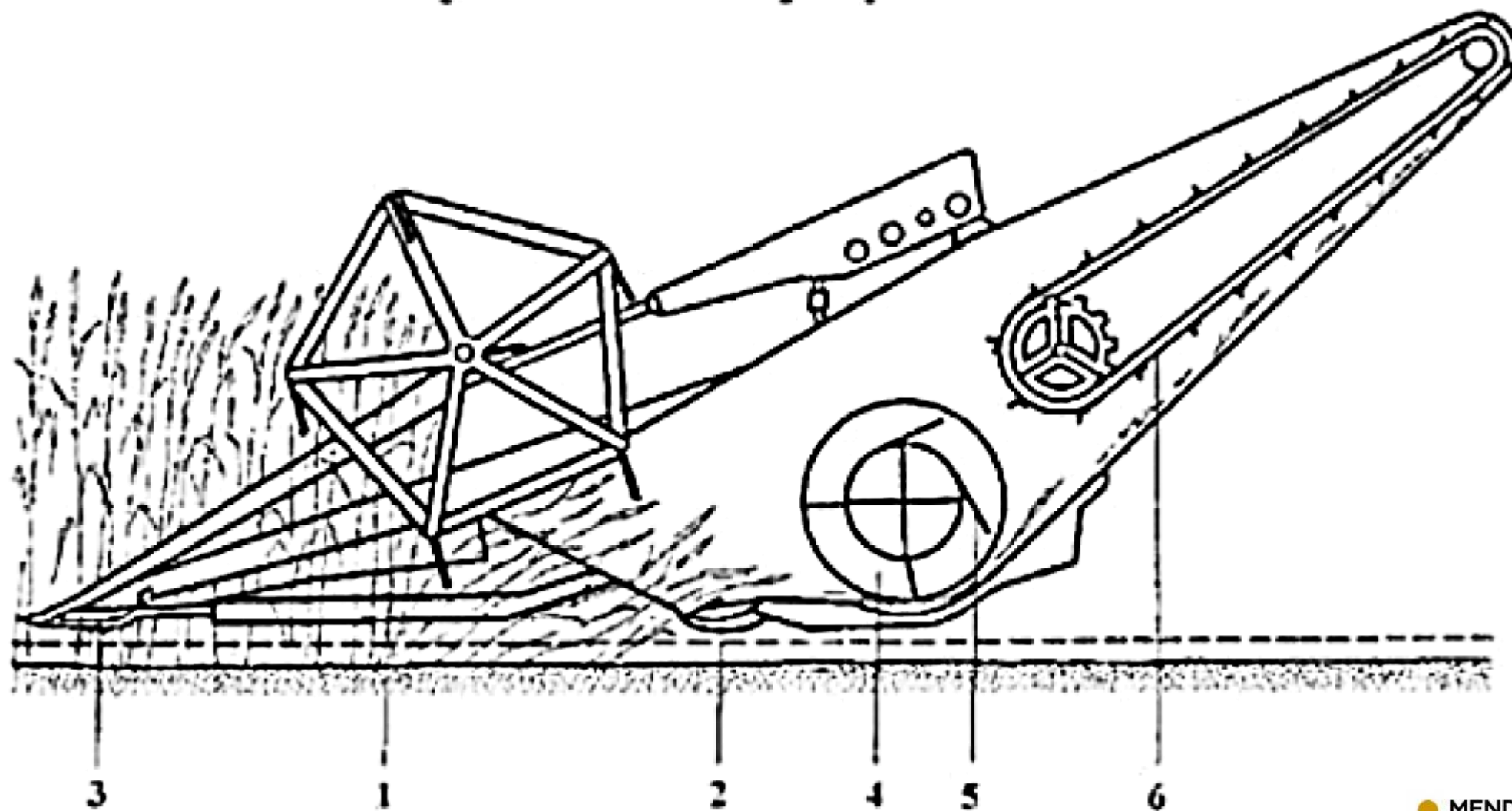
(1 – odmítací buben, 2 – rotor separátoru, 3 – koš)



Sklízecí ústrojí (adaptér sklízeče)

- pro sklizen obilovin (žací adaptér)
- pro sběr (sběrací adaptér)
- pro sklizeň kukuřice (řádkový adapter kukuřice)
- pro sklizeň slunečnice
- pro sklizeň sóji
- pro očesávání klasů (stripper)
- pro sklizeň máku, konopí a další...
- SM = základní jednotka (mlátička), sklízecí ústrojí (adaptér), pomocný vozík pro převoz sklízecího ústrojí (stroj na silnici šířka do 3,05 m), skládací adaptér převozný na stroji

Sklízecí ústrojí



Sklízecí ústrojí

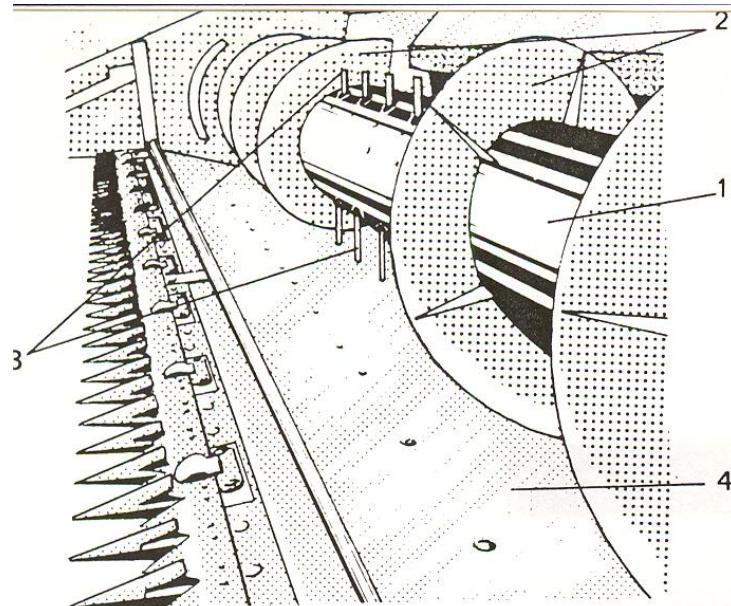
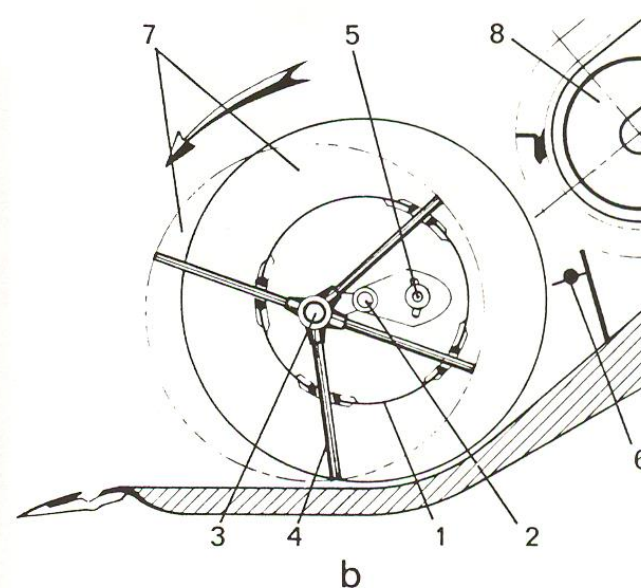
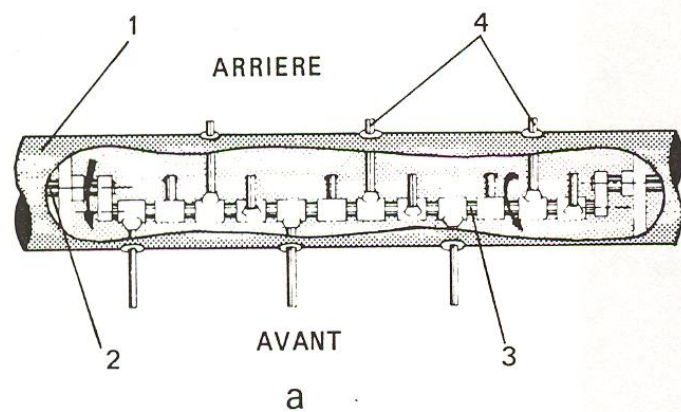


Figure 712 : Dispositif d'alimentation
d'une moissonneuse-batteuse
(Tome II, 15ème leçon)

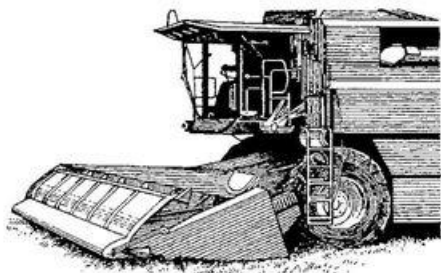
- 1. Tambour; 2. Demi-vis hélicoïdales;
- 3. Doigts escamotables; 4. Auge étanche.



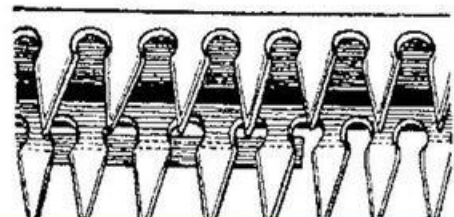
Sklízecí ústrojí – vyčesávací adaptér

Sklízecí mlátičky Vyčesávací adaptér

Osazení na sklízecí mlátičku

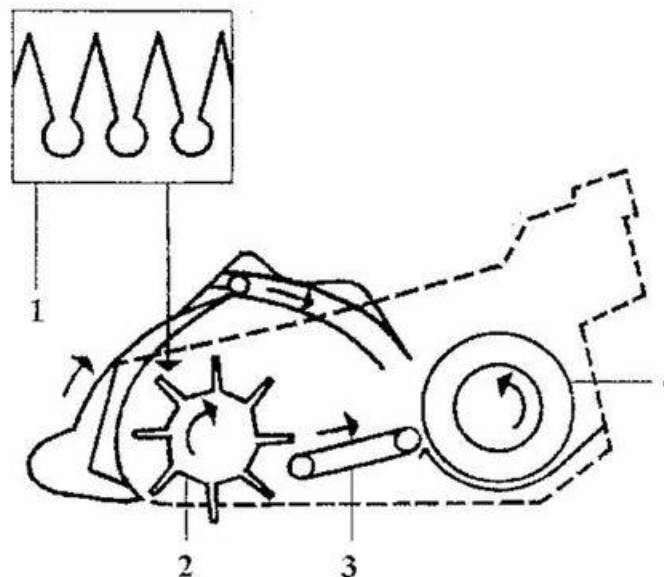


Detail vyčesávacích hřebenů



Fuknční schéma

1 – hřeben, 2 – hřebenový rotor,
3 – pásový dopravník, 4 – šnekový dopravník



Zdroj: Kolomazník. Stroje a zařízení. Vydání první. Praha: IVV MZe ČR, 2001. 168 s.
ISBN 80-7105 – 225-6. s. 114

Sklízecí ústrojí – adaptér („žací vál“)

- Maximalizace kapacity sklízecí mlátičky, aniž by se muselo mezi jednotlivými druhy plodin měnit sklízecí ústrojí. Hmota je aktivně a konstantně posunována z žací lišty do vkládacího šneku. Tím se významně navyšuje výstup sklízecí mlátičky, a to i u polehlých porostů.



Adaptéry



Žací ústrojí VARIO



CERIO / standardní začící ústrojí



CONSPEED



CONSPEED / CONSPEED LINEAR



Řepková výtava začící ústrojí VARIO



Sklopné začící ústrojí



SUNSPEED



MAXFLEX



FLEX



SWATH UP



Žací ústrojí pro rýži



MAXFLO

Separační mechanismy sklízecích mlátiček

- Rotační tangenciální nebo axiální separátor
- Vytrásadlový separátor – vytrásadlo
(několika dílné složené z jednotlivých kláves)
- Kombinovaný separátor
(tangenciální s vytrásadlem, tangenciální s rotorem)

Axiální mláticí ústrojí (mechanismus)

- Axiální mláticí ústrojí (mechanismus) je konstrukčně řešeno jako samostatné mláticí nebo kombinované se separačním ústrojím, nazývané integrované mláticí a separační ústrojí. Podle uspořádání těchto axiálních mláticích a separačních bubnů a tedy i toku obilní hmoty je můžeme rozdělit do 4 variant:
 - a) podélný buben (podélný tok obilní hmoty)
 - b) podélné dva bubny (podélně paralelní tok obilní hmoty)
 - c) příčný buben (příčný tok obilní hmoty)
 - d) příčný i podélný buben (kombinace příčného a podélného toku obilní hmoty)

Axiální mláticí ústrojí

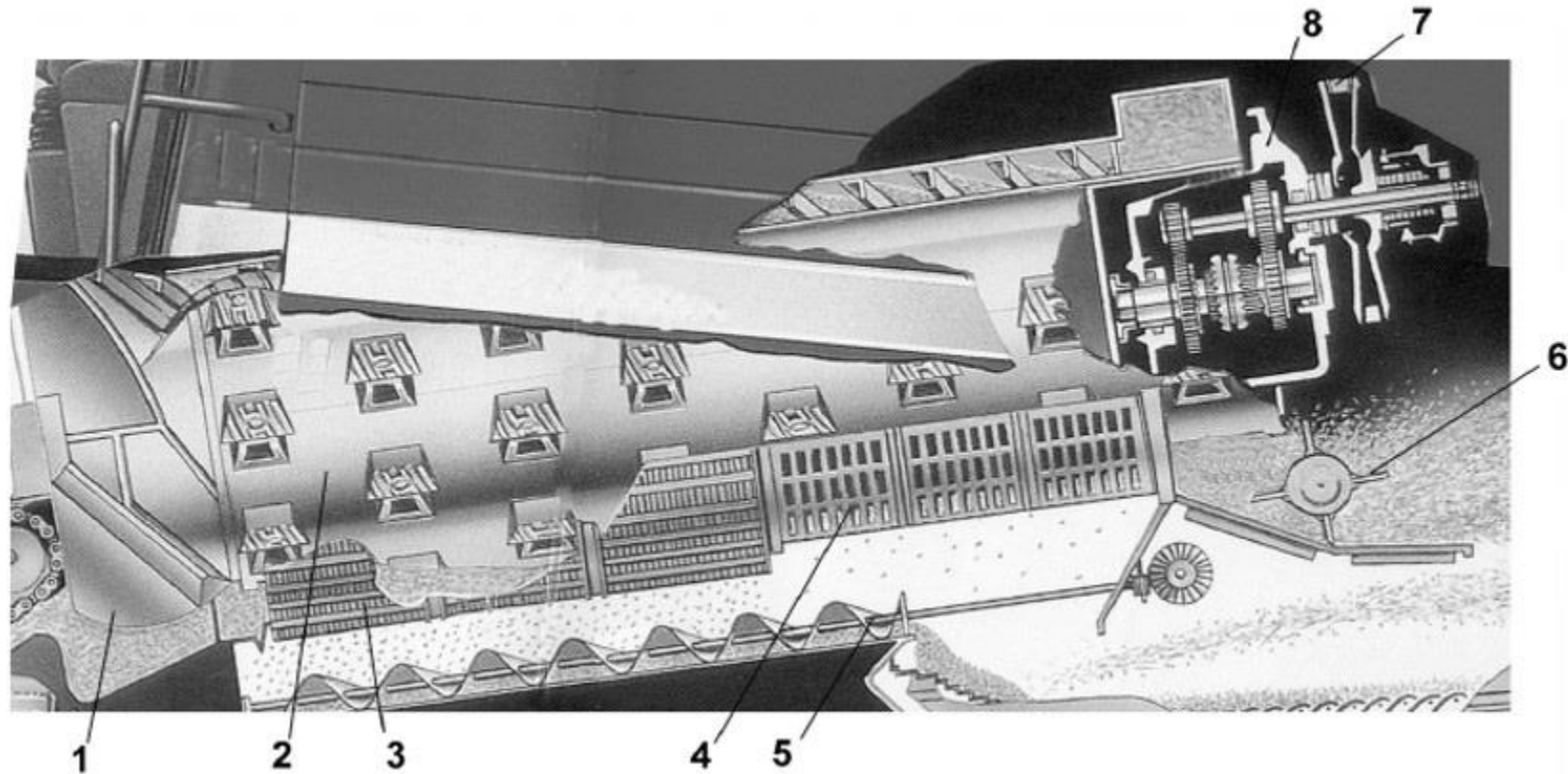
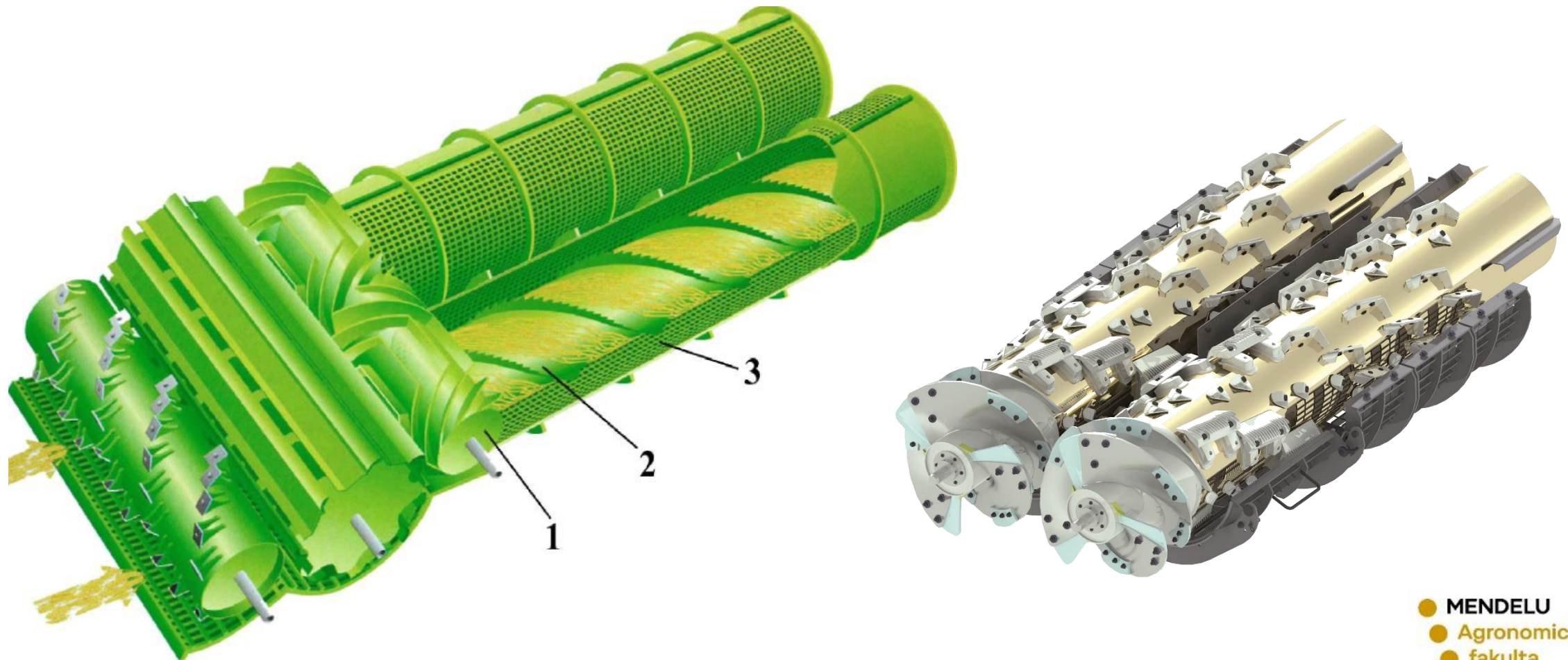


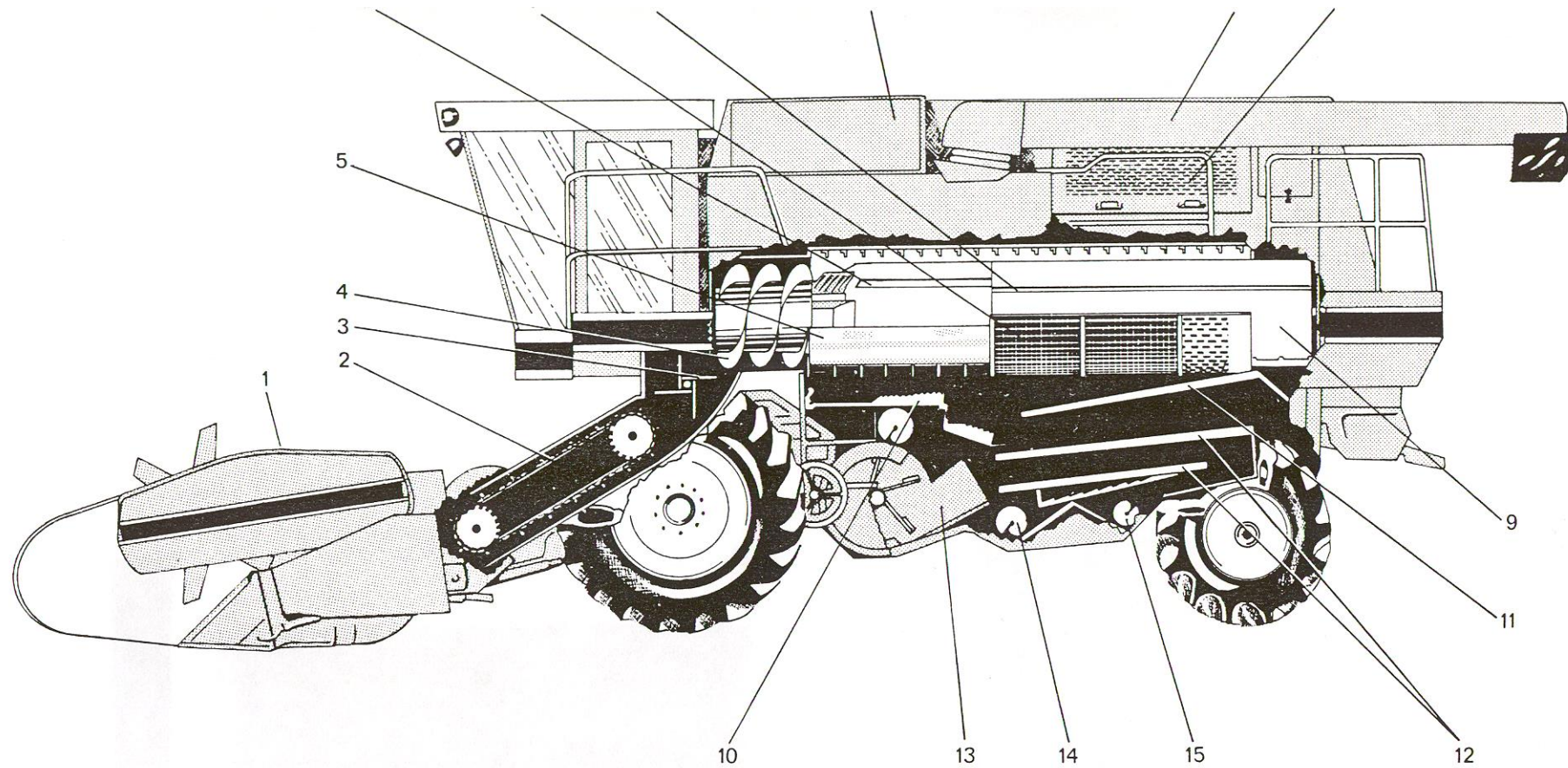
Schéma integrovaného jednobubnového axiálního mláticího a separačního mechanismu firmy Case IH
1 – vkládací šnek, 2 – mláticí a separační buben, 3, 4 – mláticí a separační koš, 5 – šnekový dopravník, 6 – odmítací buben, 7 – variátor, 8 – reduktor

Tangenciální mláticí mechanismus + dva rotační separátory

(1 – odmítací buben, 2 – rotor separátoru, 3 – koš)



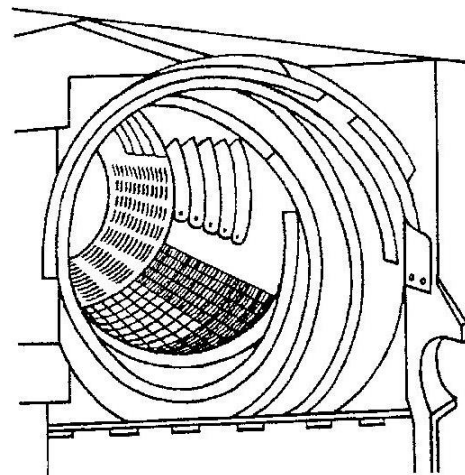
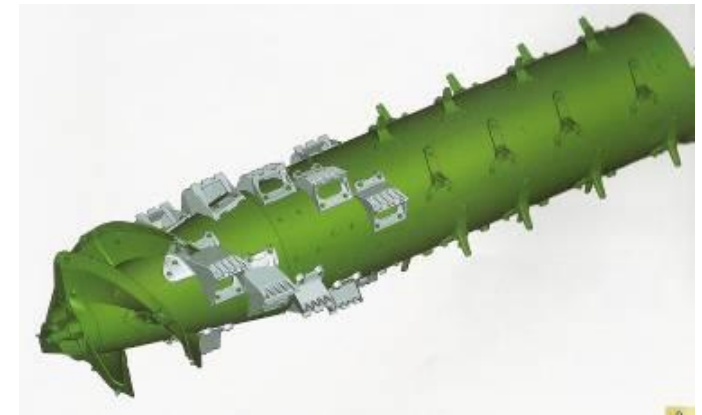
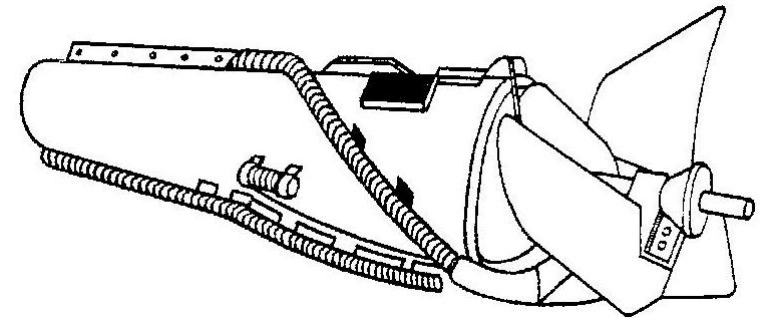
AXSM



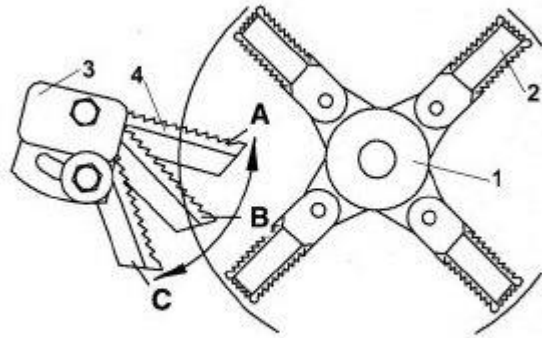
Sklízecí mlátičky

Mláticí (separační) ústrojí – axiální

- Kombinovaný mláticí a separační buben:
 - vtahovací šnek
 - mláticí mlatky
 - separační lišty
- Separální plášť (mláticí koš)



Drtič slámy



Drtič slámy

A – pro suchou slámu,

B – pro vlhkou slámu,

C – pro řepku a hrách

1 – rotor, 2 – nůž, 3 – držák, 4 – protiostří

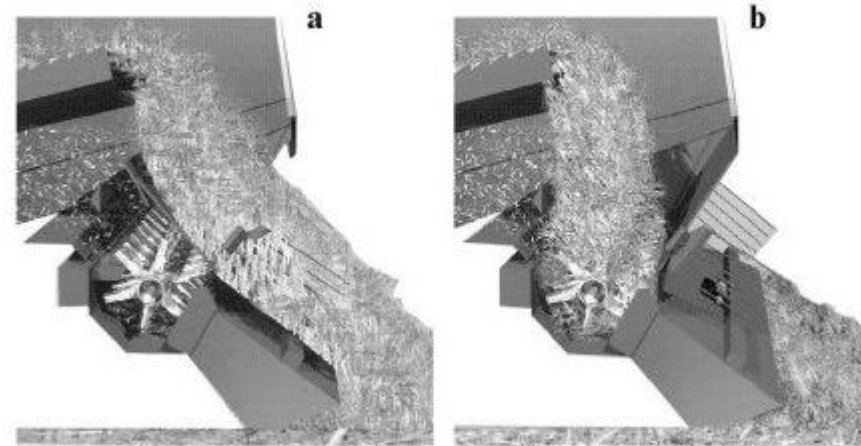


Schéma zapojení drtiče slámy firmy Case IH

a – vypojen z činnosti, b – zapojen do činnosti

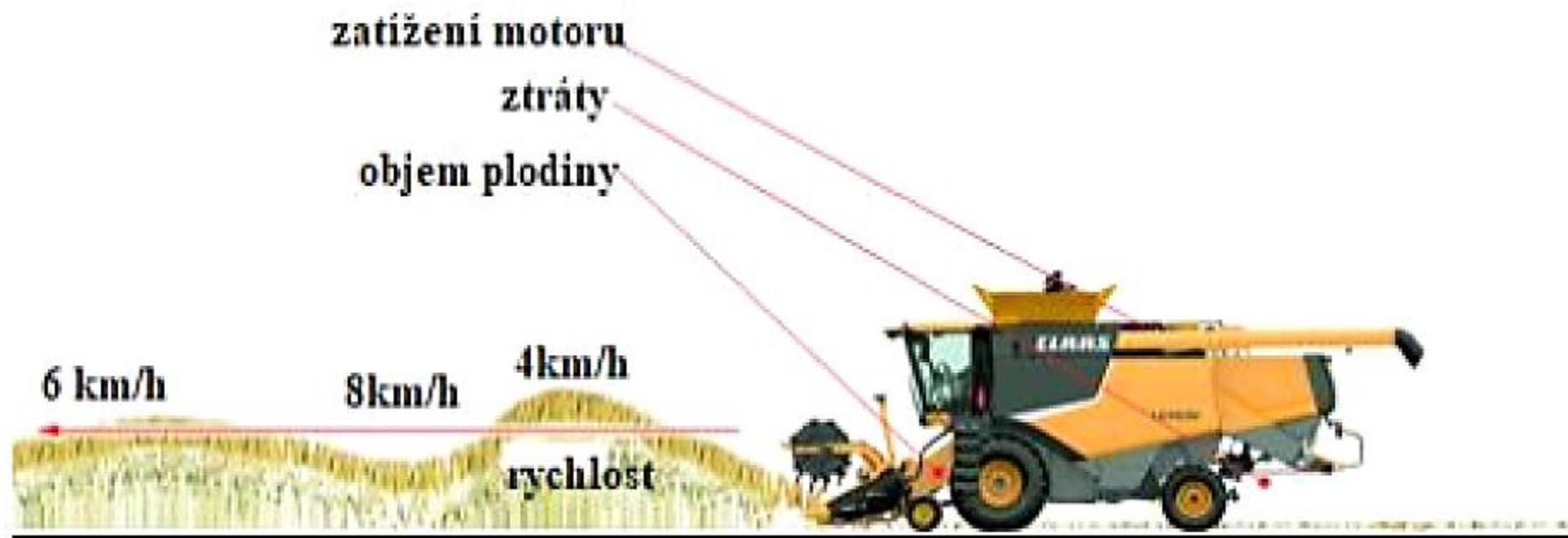
Sklizeň kukuřice (merkantil)



Sklizeň řepky



Automatizační prvky





- MENDELU
- Agronomická
- fakulta
-

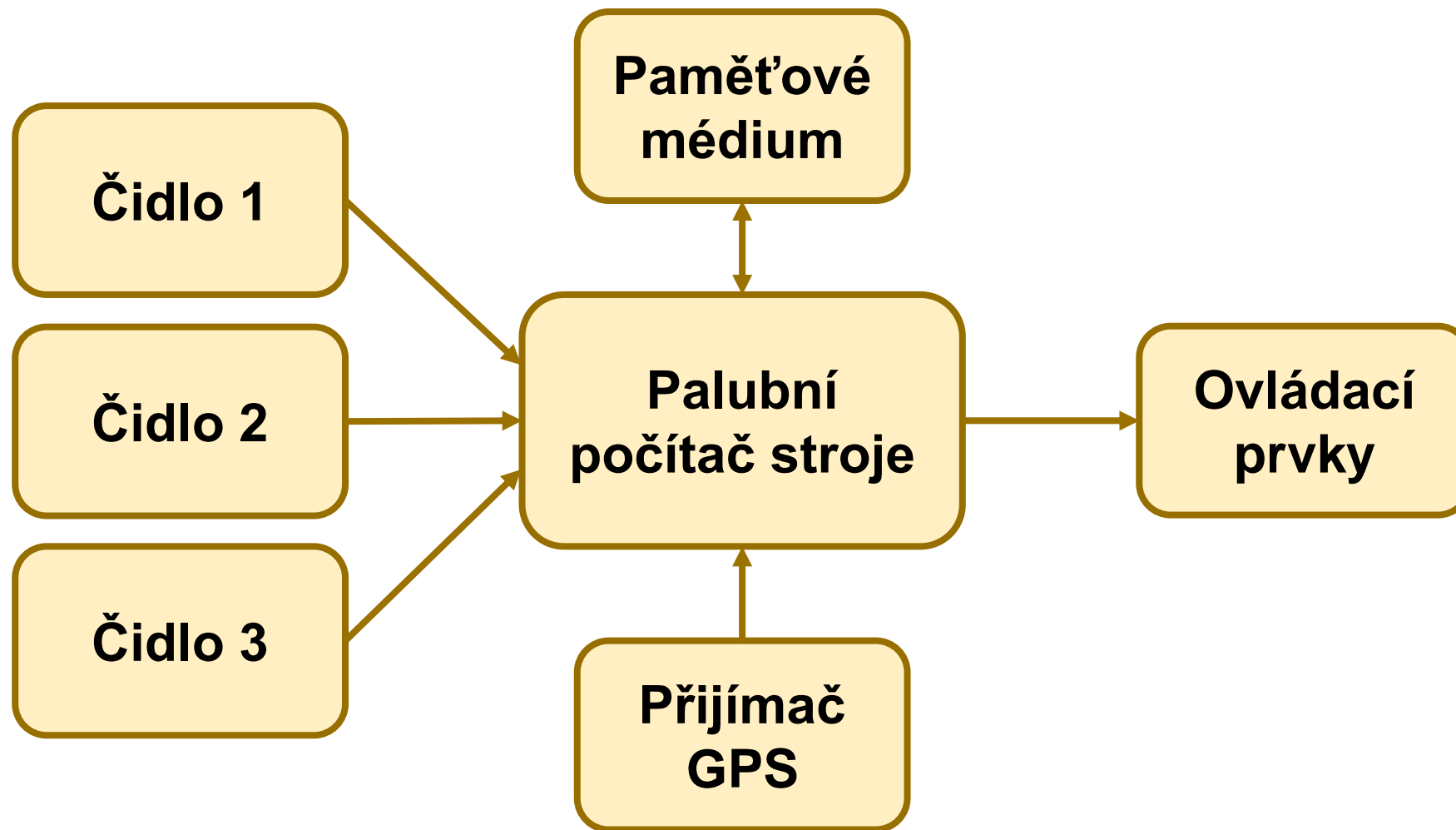
Ovládání SM



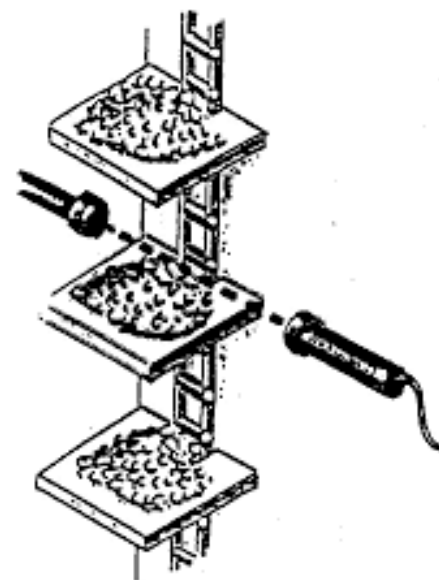
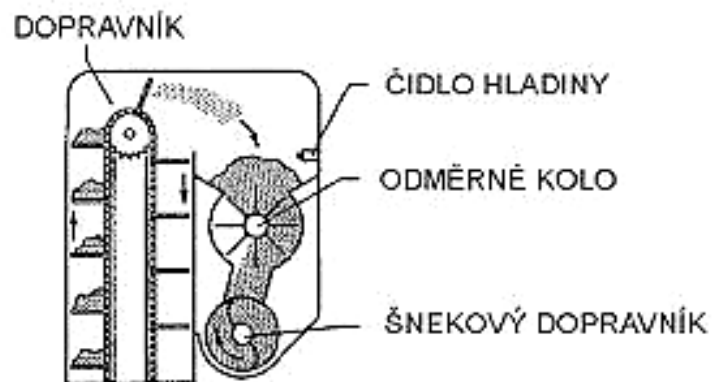
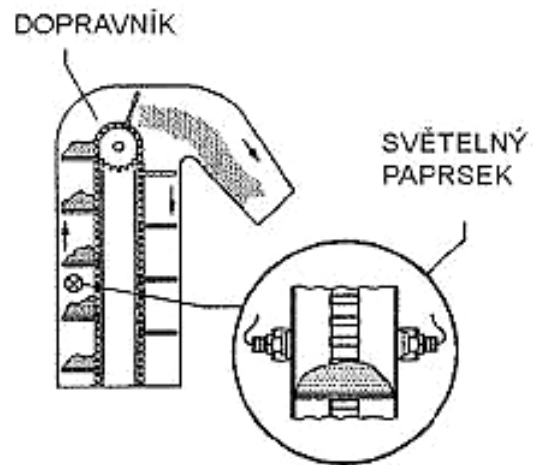
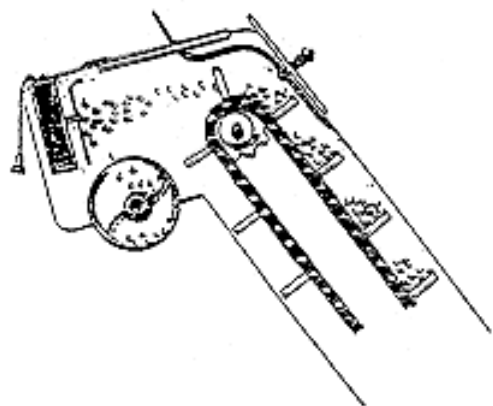
Ztráty sklízecí mlátičky – kvalita práce

- Ztráty kvalitativní – poškození zrna (zařazení produktu podle ČSN)
- Ztráty kvantitativní – hmotnostní:
 - **na mláticím ústrojí** – nedokonalé mlácení
 - **na vytřasadlech** – nedokonalé vytřásání
 - **na čistícím ústrojím** – nedokonalé čistění

Měření okamžitého výnosu sklizené obiloviny



Měření výnosu



Sklizeň a odvoz – překládací vůz – plnění za jízdy



SM a překládací vůz, traktor + pásový podvozek



Překládací vozy



Plnění traktorového přívěsu za klidu



Přeložení z překládacího vozu na traktorový přívěs





Odvoz nákladní automobil + přívěs



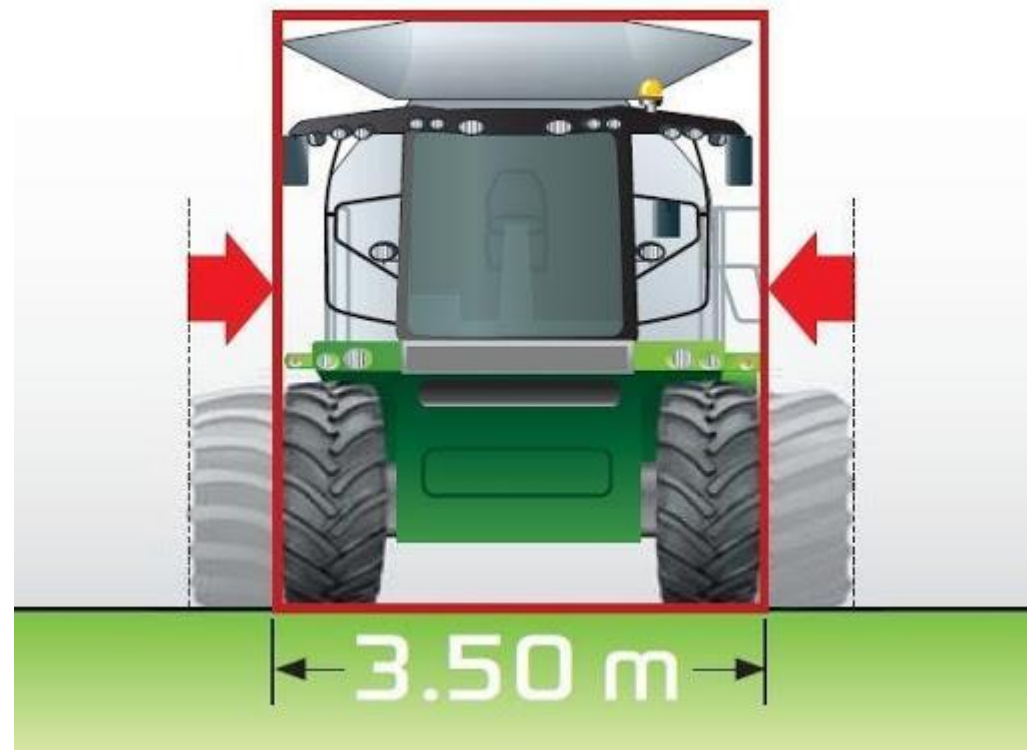
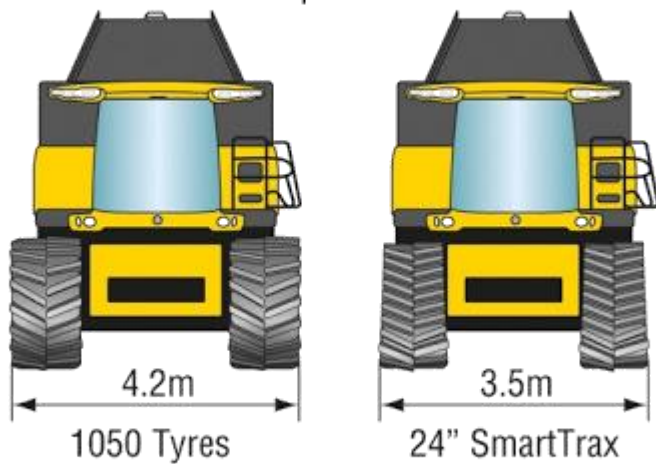
Vyprazdňovanie zásobníku SM za klidu do automobilového návěsu



Jízda SM po silnicích 1. třídy



Transport width



Nehoda sklízecí mlátičky



Automatizační prvky SM

- ICA 1, ICA 2 – kamery pro kvalitu
- Harvest Smart
- Date JD Link
- Cemos auto threshing CEBIS
- Laser pilot Auto Slope
- a jiné (projít a nalézt na internetu)

Cemos automatic

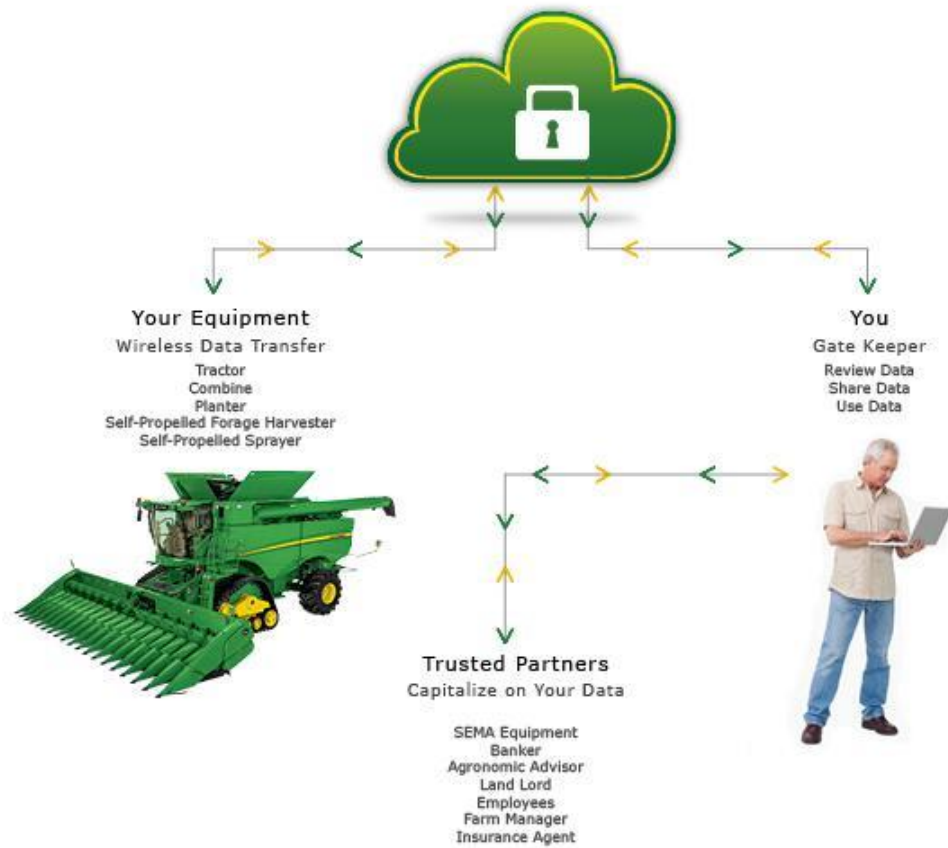


My John Deere

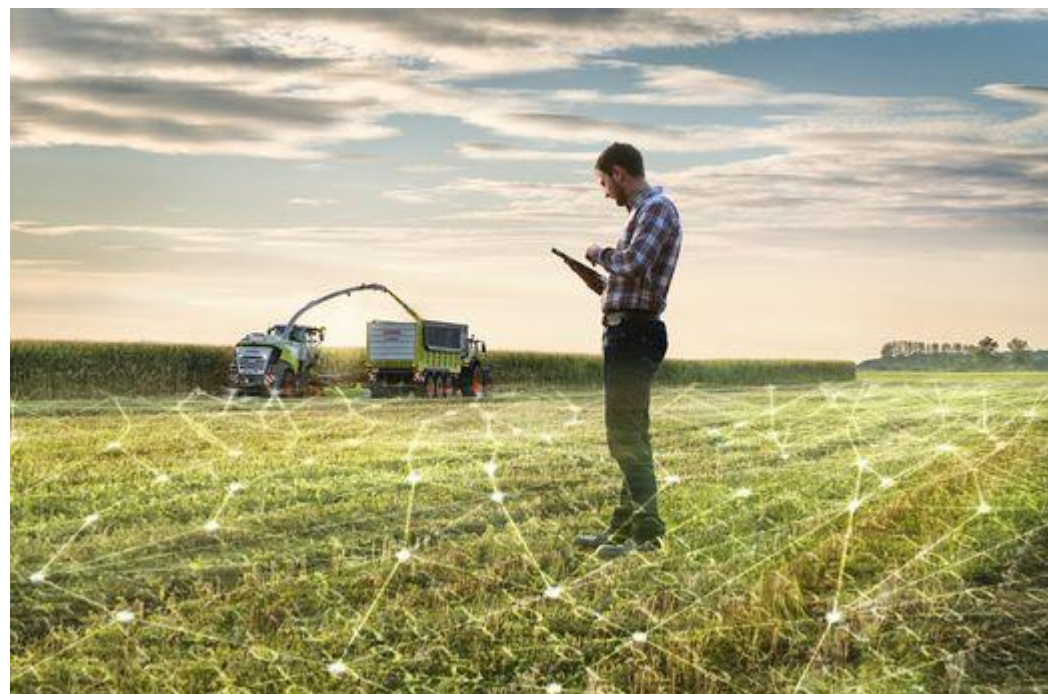
JOHN DEERE FARMSIGHT™

MyJohnDeere.com

Secure | Encrypted | Protected

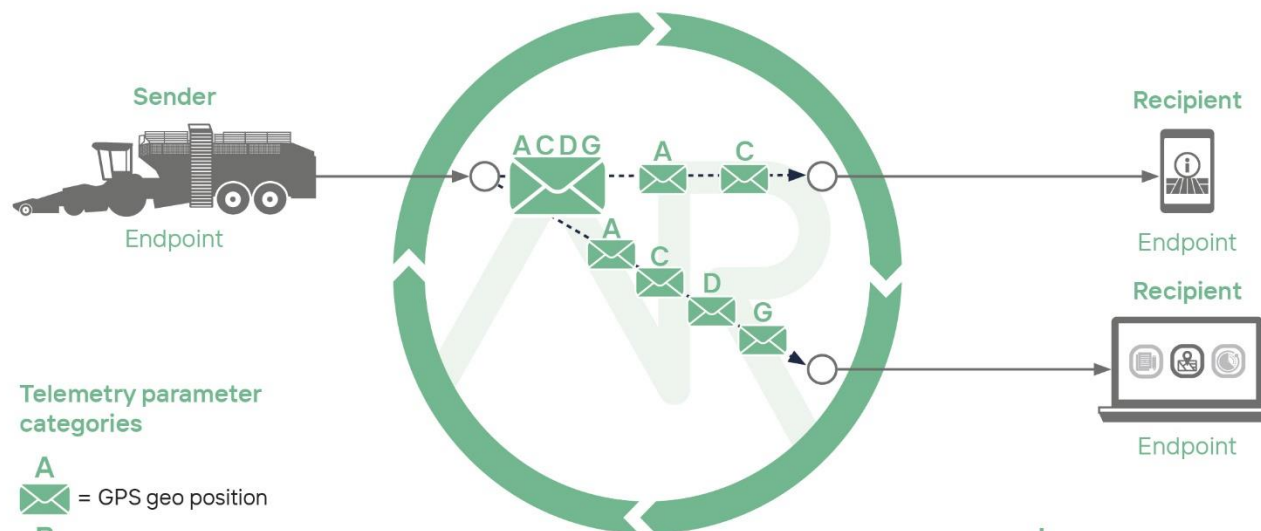


Claas Telematic



Telemetrická data

Transfer of Telemetry Data



Telemetry parameter categories

A
✉ = GPS geo position

B
✉ = Guidance and geo data

C
✉ = General work data

D
✉ = Fuel and AdBlue consumption data

E
✉ = Machine data

F
✉ = Application data

G
✉ = Crop and yield data

H
✉ = Process data

I
✉ = Environment data

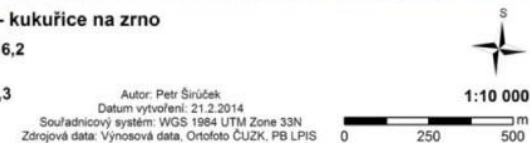
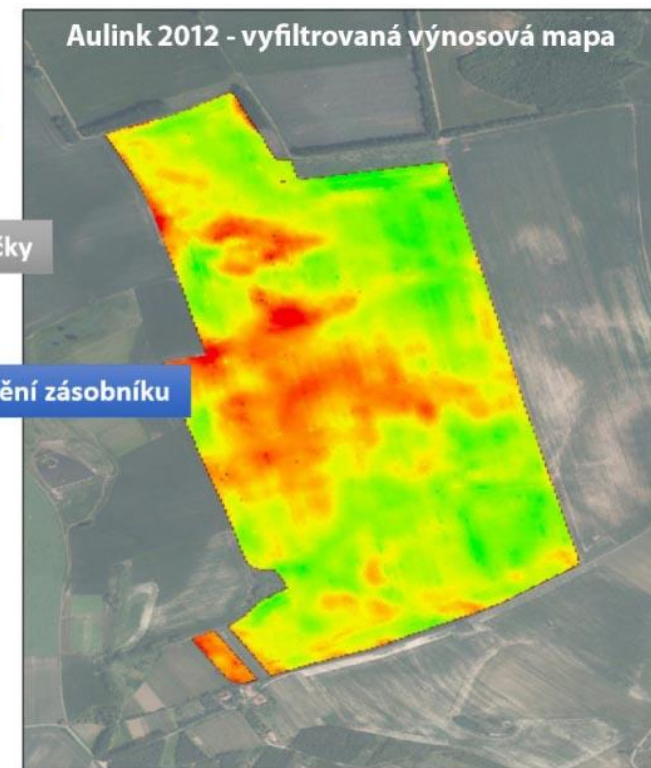
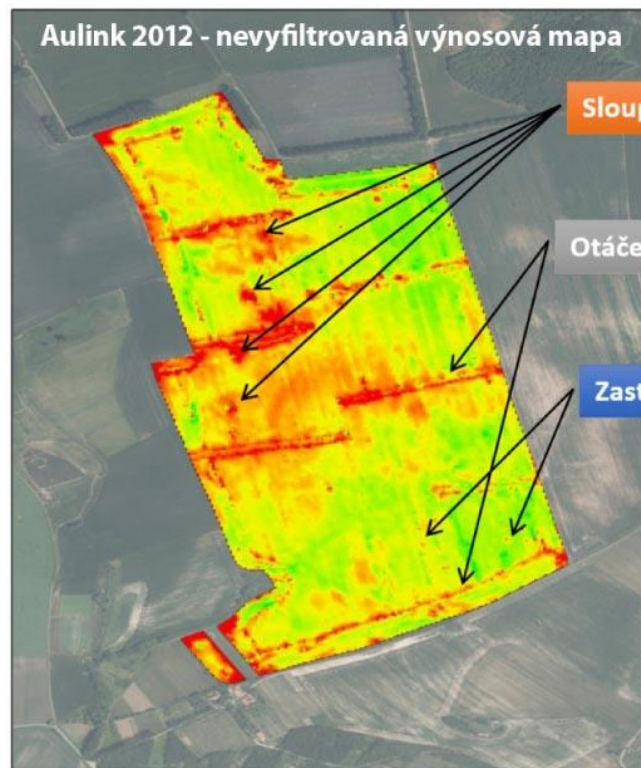
J
✉ = Basic data

K
✉ = Soil data

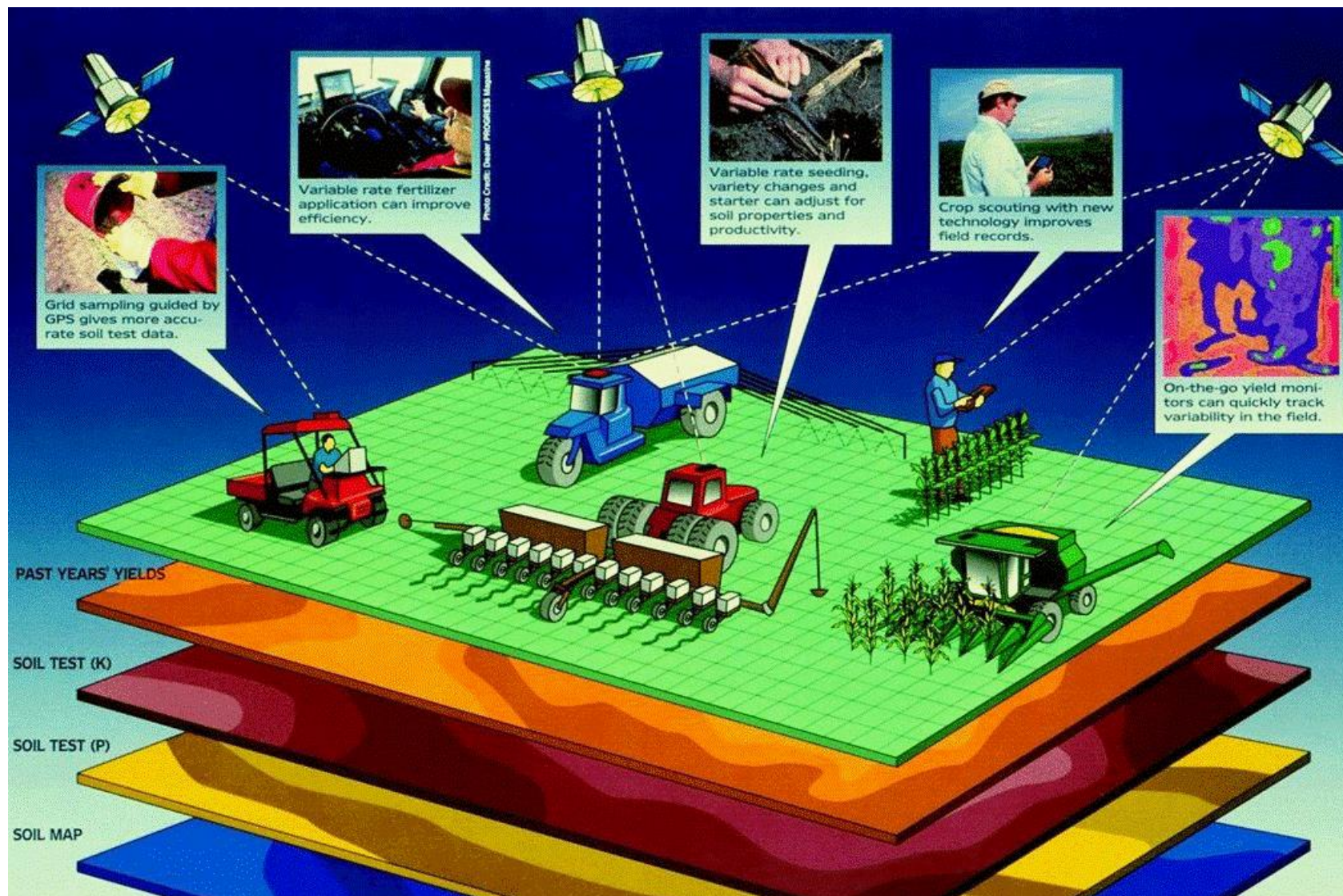
L
✉ = Proprietary data

Výnosové mapy

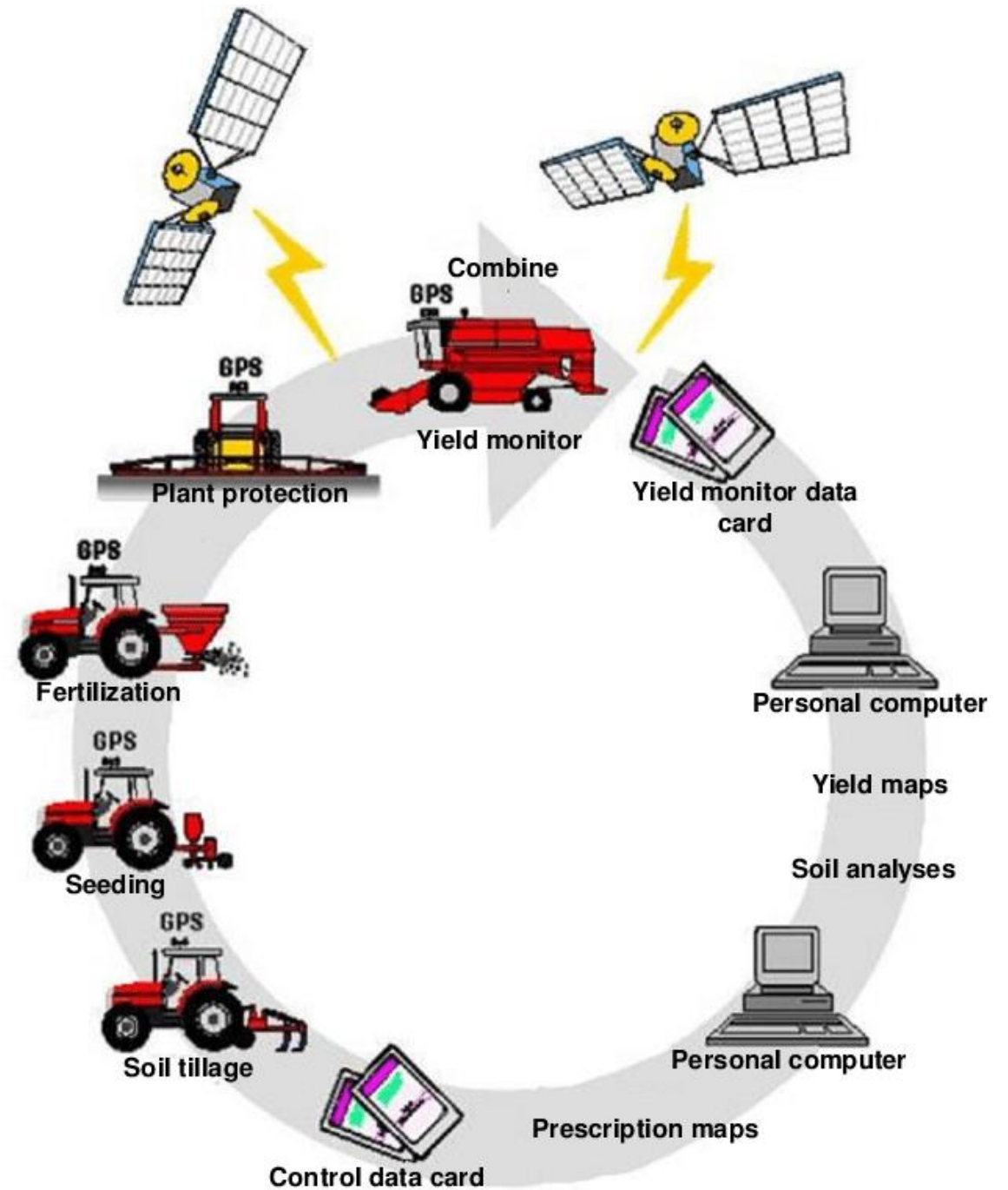
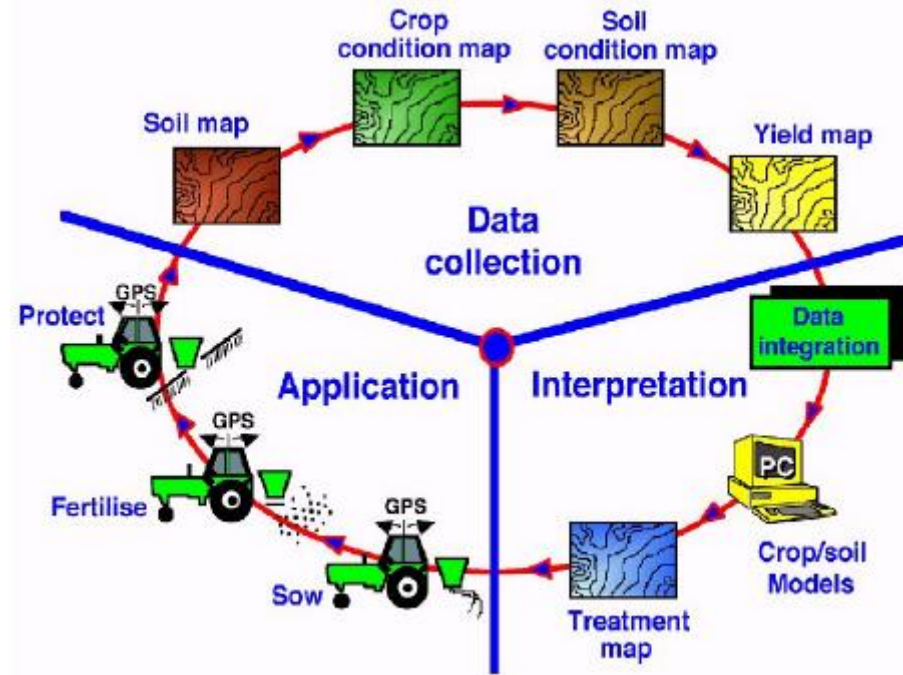
- Komplexní data o pozemku
- Tvorba výnosových map s využitím navigačních systémů
- Sklízecí mlátičky
 - Mechanické senzory
 - Optické senzory
 - Elektromagnetické senzory



Digitální data a využití



Zemědělství 4.0



Zemědělství 4.0 – ResKIL – projekt pro inteligentní SM (UNI Osnabrück, Claas E, TU Dortmund – 1,6 mil. €)

- Pro vestavěné systémy v zemědělských strojích využívat umělou inteligenci, je nutné vyvinout vhodný hardware speciálně pro toto prostředí, takzvané vestavěné systémy, a k tomu přizpůsobený software, včetně rádiové komunikace – opačný, edge computing – zpracování dat na místě.



Robot Ag Xeed (Claas + AgXeed BV)



Otázky a zadání k individuální konzultaci

- Význam sklízecích mlátiček pro české zemědělství.
- Způsoby nasazení sklízecích mlátiček při sklizni.
- Stanovení nutného počtu SM pro sklizeň.
- Výpočet strojní linky SM a dopravních souprav podle individuálního zadání.

Doporučená literatura

- Syrový, O. *Doprava v zemědělství*. 1.vyd. Praha, Profi Press, 2008, ISBN 978-80-8672-630-4.
- Kavka, M. *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu, 7. přepracované vyd.* Praha, UZPI, 2006, ISBN 978-80-7271-163-6.
- Stehno a kol. *Historie sklízecích mlátiček*. 1.vyd. Praha, Profi Press, 2018, ISBN 978-808-8672-658-8.
- KUMHÁLA, F a kol. *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. Praha, Česká zemědělská univerzita, 2007, ISBN 978-80-213-1701-7.