



**SEMINÁŘ**  
**HYDRAULIKA ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ**

**doc. Ing. Petr Heřmánek, Ph.D.**

**Katedra zemědělských strojů, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze**



## Cíl semináře

- Poukázat na odlišnosti hydraulických systémů v zemědělských strojích.
- Seznámit s aplikacemi hydraulických systémů na konkrétních zemědělských strojích (John Deere, Bednar).
- Seznámit s hydraulickými prvky na moderních traktorech (Argo-Hytos CZ).



# Program semináře

- 09:00 – 09:05      **Zahájení semináře, představení ČZU v Praze**  
Odborný garant semináře: doc. Ing. Petr Heřmánek, Ph.D.;  
Česká zemědělská univerzita v Praze
- 09:05 – 09:30      **Oblasti použití hydraulických systémů v zemědělských strojích**  
Přednášející: doc. Ing. Petr Heřmánek, Ph.D.; ČZU v Praze
- 09:30 – 10:15      **Aplikace hydrauliky na zemědělských strojích firmy BEDNAR FMT**  
Přednášející: Ing. Karel Kubín; BEDNAR FMT s.r.o
- 10:15 – 10:30      *Přestávka*
- 10:30 – 11:10      **Hydraulické soustavy v zemědělských strojích John Deere**  
Přednášející: Ing. Lukáš Beneš; Strom Praha a.s.
- 11:10 – 11:50      **Hydraulika moderního traktoru**  
Přednášející: Ing. Martin Čadan; Argo-Hytos CZ
- 11:50 – 12:15      **Diskuse**

# Fakulty a institut



**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

zvířata ■ rostliny ■ ekologické zemědělství ■ zahrady a zahradničení  
 ■ výživa zvířat a člověka ■ péče o krajinu ■ ryby a rybářství - půda a horniny



**Fakulta životního prostředí**

ekologie ■ krajinařství ■ vodní hospodářství ■ územní technická a správní služba ■ územní plánování ■ ochrana přírody ■ environmentální modelování



**Fakulta lesnická a dřevařská**

lesnictví ■ obchod se dřevem ■ dřevařství ■ nábytkářství ■ myslivost ■ hospodářská a správní služba ■ lesní a dřevařské inženýrství



**Institut vzdělávání a poradenství**

učitelství ■ poradenství v odborném vzdělávání ■ pedagogika ■ celoživotní vzdělávání ■ pedagogická psychologie ■ informatika ve vzdělávání ■ příprava ke studiu



IVP sídlí v Malé Chuchlí, V lázních 3, Praha 5

**Technická fakulta**

technika ■ doprava ■ drážba ■ nové technologie ■ obchod a podnikání s technikou ■ zpracování odpadů ■ pivovarnictví ■ technologická zařízení staveb



**Fakulta tropického zemědělství**

zemědělství tropů a subtropů ■ trvale udržitelný rozvoj ■ nevládní organizace ■ fairtrade ■ ohrožené druhy ■ zvířata ■ rozvojové země



**Provozně ekonomická fakulta**

provoz a ekonomika ■ podnikání a administrativa ■ veřejná správa a regionální rozvoj ■ hospodářská a kulturní studia ■ informatika



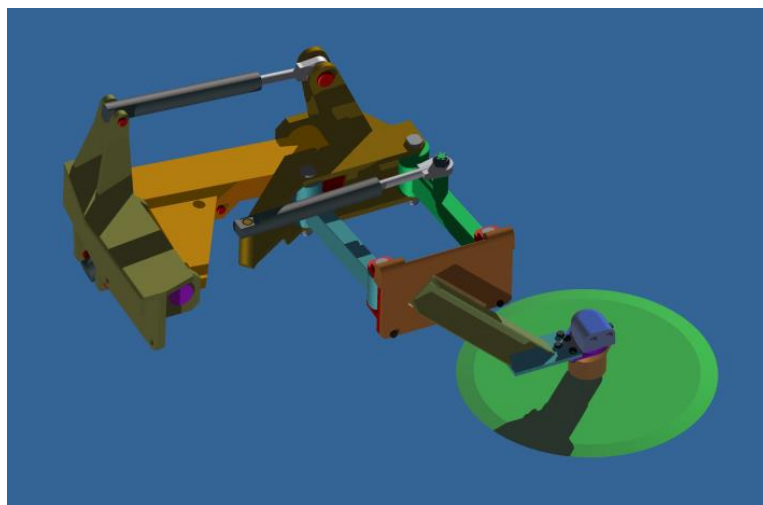
## Katedry Technické fakulty

1. katedra matematiky
2. fyziky
3. materiálu a strojírenské technologie
4. mechaniky a strojnictví
5. vozidel a pozemní dopravy
6. technologických zařízení staveb (+LVA)
7. zemědělských strojů
8. využití strojů
9. elektrotechniky a automatizace
10. jakosti a spolehlivosti strojů



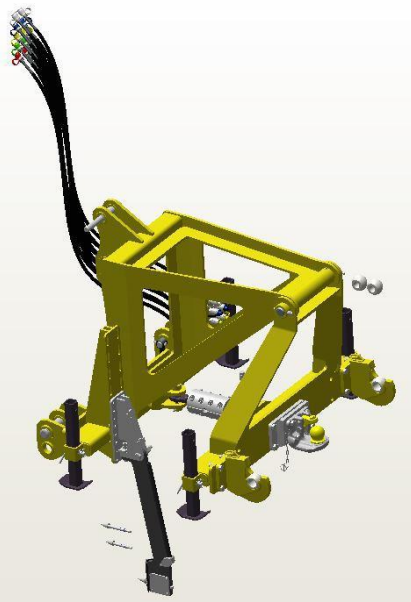
## Katedra zemědělských strojů

- Výzkum zaměřen na využití výsledků v praxi
  - Stroje pro pěstování, sklizeň a zpracování chmele
    - Hydraulický pohon ořezávače chmele
  - Energetická náročnost hydraulických systémů strojů



## Katedra zemědělských strojů

- Výzkum zaměřen na využití výsledků v praxi
  - Aplikace robotických zařízení v prvovýrobě
  - Stroje pro zpracování půdy

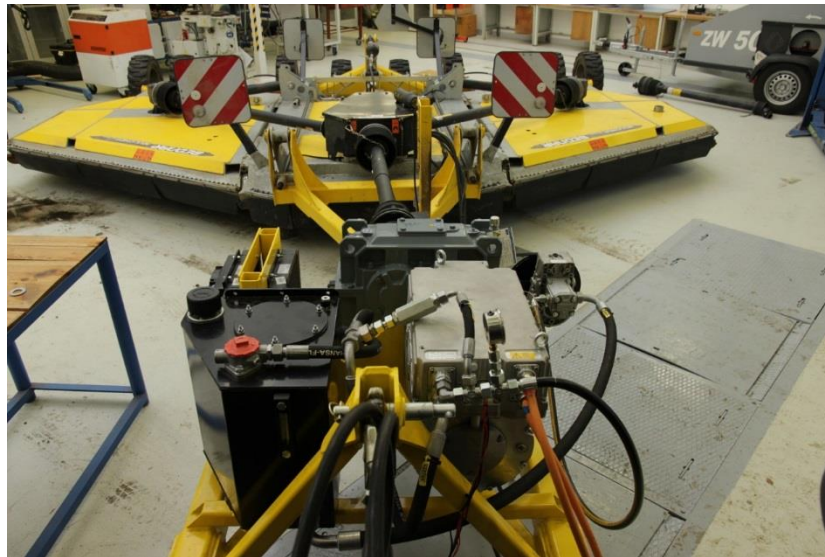


V rámci doktorské disertační práce pana Ing. Petra Procházky, Ph.D. s názvem „Metody měření tahových sil moderních strojů pro zpracování půdy“ byl vyvinut univerzální měřicí rám.



## Katedra zemědělských strojů

- Výzkum zaměřen na využití výsledků v praxi
  - Stroje s využitím elektropohonů



Mulčovač Mulcher 6000 s elektrickým pohonem. →







# **Oblasti použití hydraulických systémů v zemědělských strojích**



# Rozdělení a použití tekutinových mechanismů

obráběcí stroje	14%
stroje pro hutě a na tváření	12%
stroje na pryž a plasty	7 %
stavební stroje a stavebnictví	30%
silniční, komunální a kolejová vozidla	11%
<b>zemědělské a lesnické stroje</b>	<b>6%</b>
dopravní stroje a zařízení	5%
různé (lodě aj.)	15%

# ČERPADLA

## ZUBOVÁ

VNĚJŠÍ  
OZUBENÍ

VNITŘNÍ  
OZUBENÍ

pevná osa  
otáčení

pohyblivá  
osa otáčení

## LAMELOVÁ

KONST.

REGUL.

lamely

v rotoru

ve statoru

pevné

## ŠROUBOVÁ

jedno  
vřetenová

více  
vřetenová

KONST.

REGUL.

AXIÁLNÍ

AXIÁLNÍ

Nakloněný  
blok

Nakloněný  
blok

Nakloněná  
deska

Nakloněná  
deska

RADIÁLNÍ

RADIÁLNÍ



# Automatická regulace čerpadel

## Regulace na konst. výkonový parametr

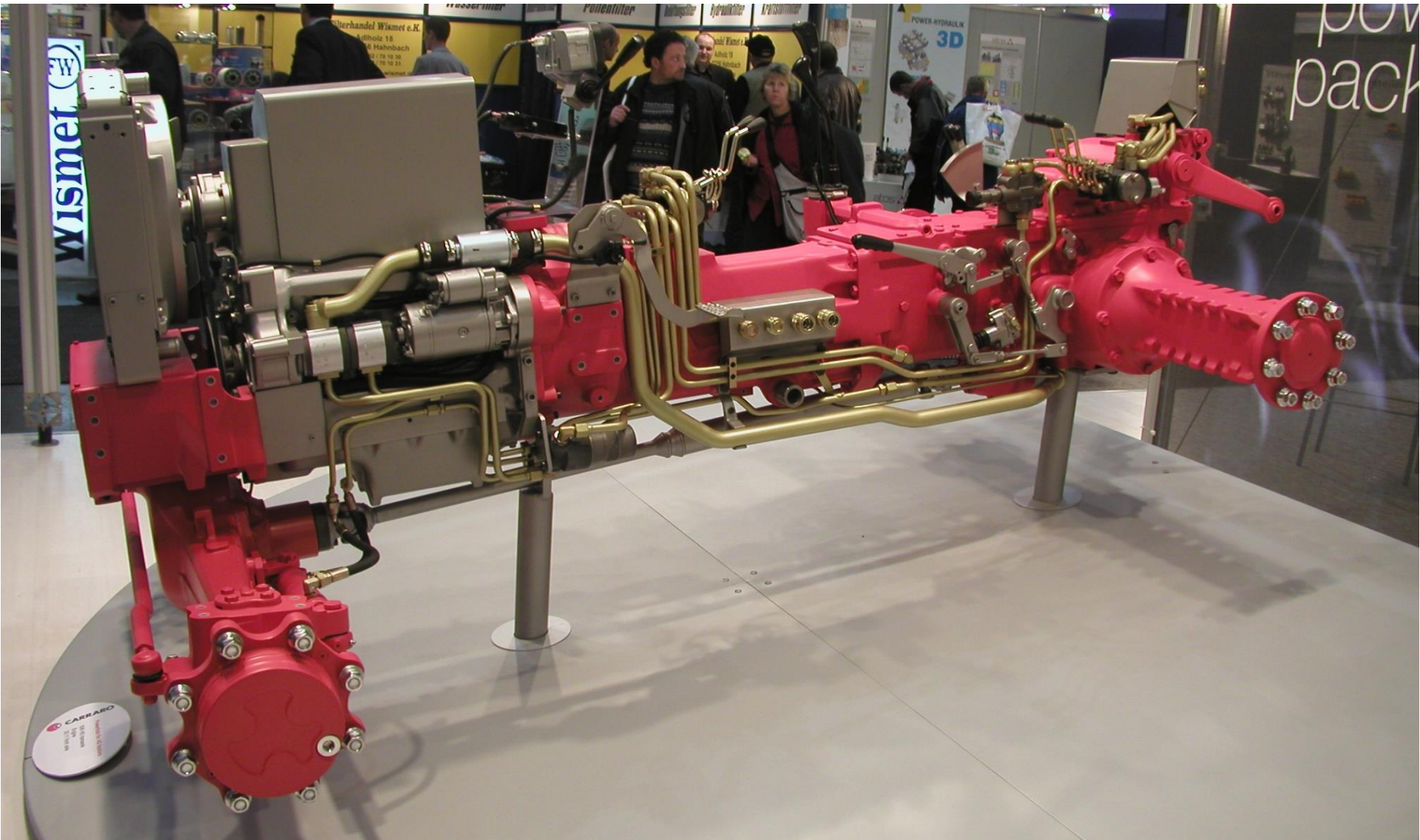
- konst. tlak
- konst. průtok
- konst. výkon
- výkonový omezovač

## Load sensing regulace

- hydraulický
- elektro-hydraulický
- programovatelný
- LUDV (load pressure independent flow distribution)

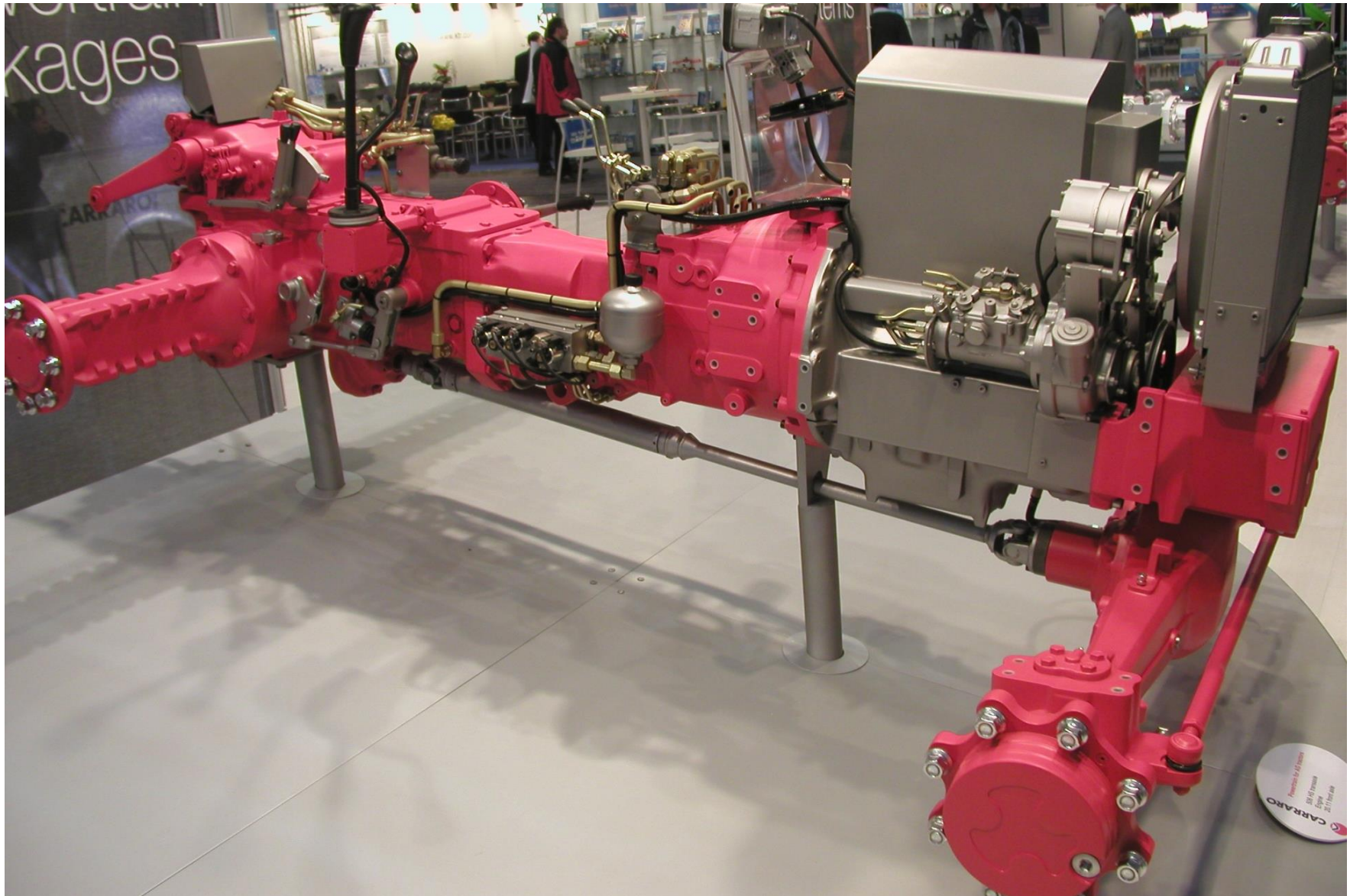


# Hydraulický systém traktoru



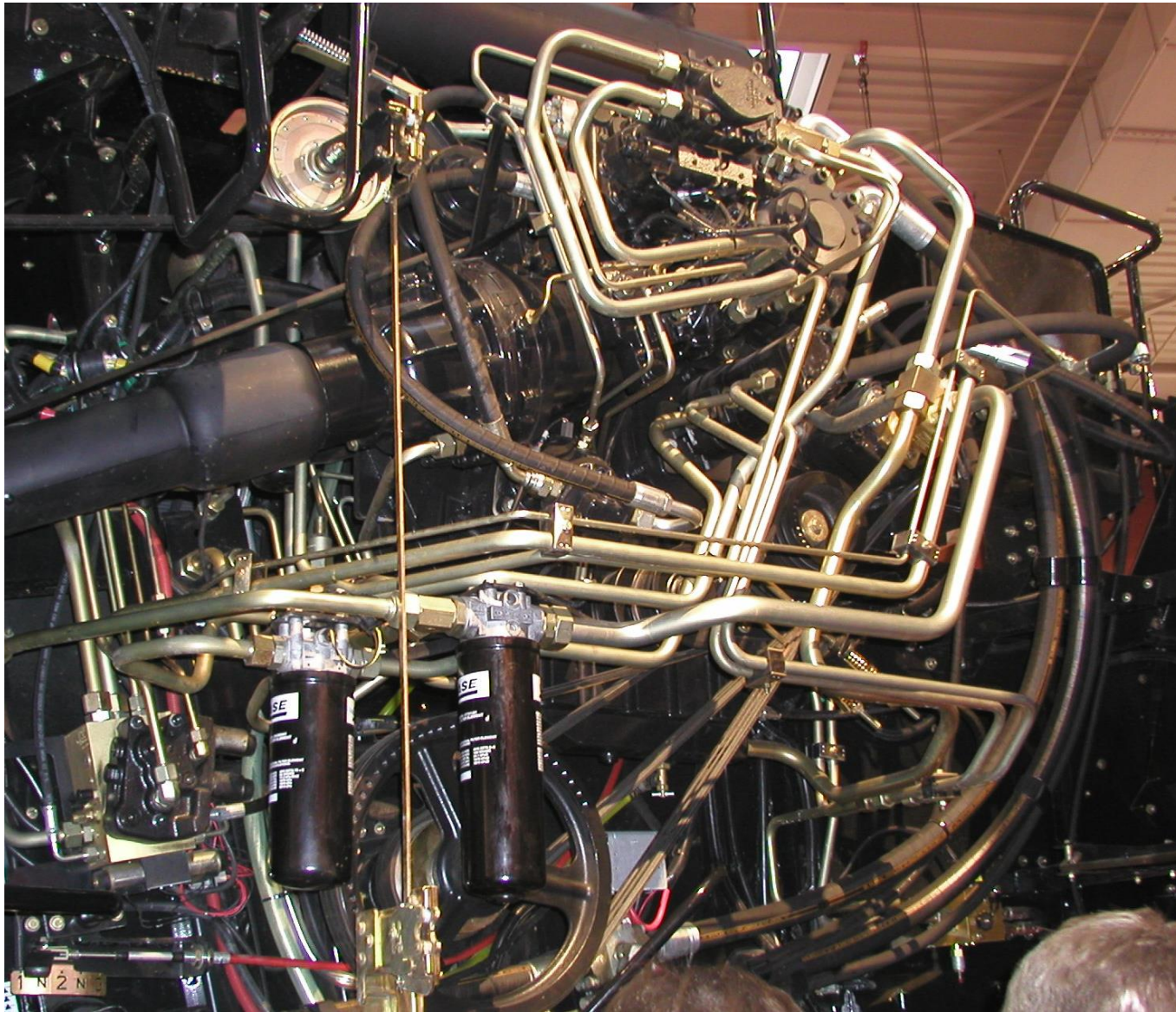


# Hydraulický systém traktoru





# Hydraulický systém sklizecí mlátičky



# Oblasti uplatnění hydraulických mechanismů na zemědělských strojích

- ovládání pracovních mechanismů
- řízení směru jízdy a automatická činnost mechanismů
- pohon pracovních mechanismů
- pohon pojezdových mechanismů



LAGC



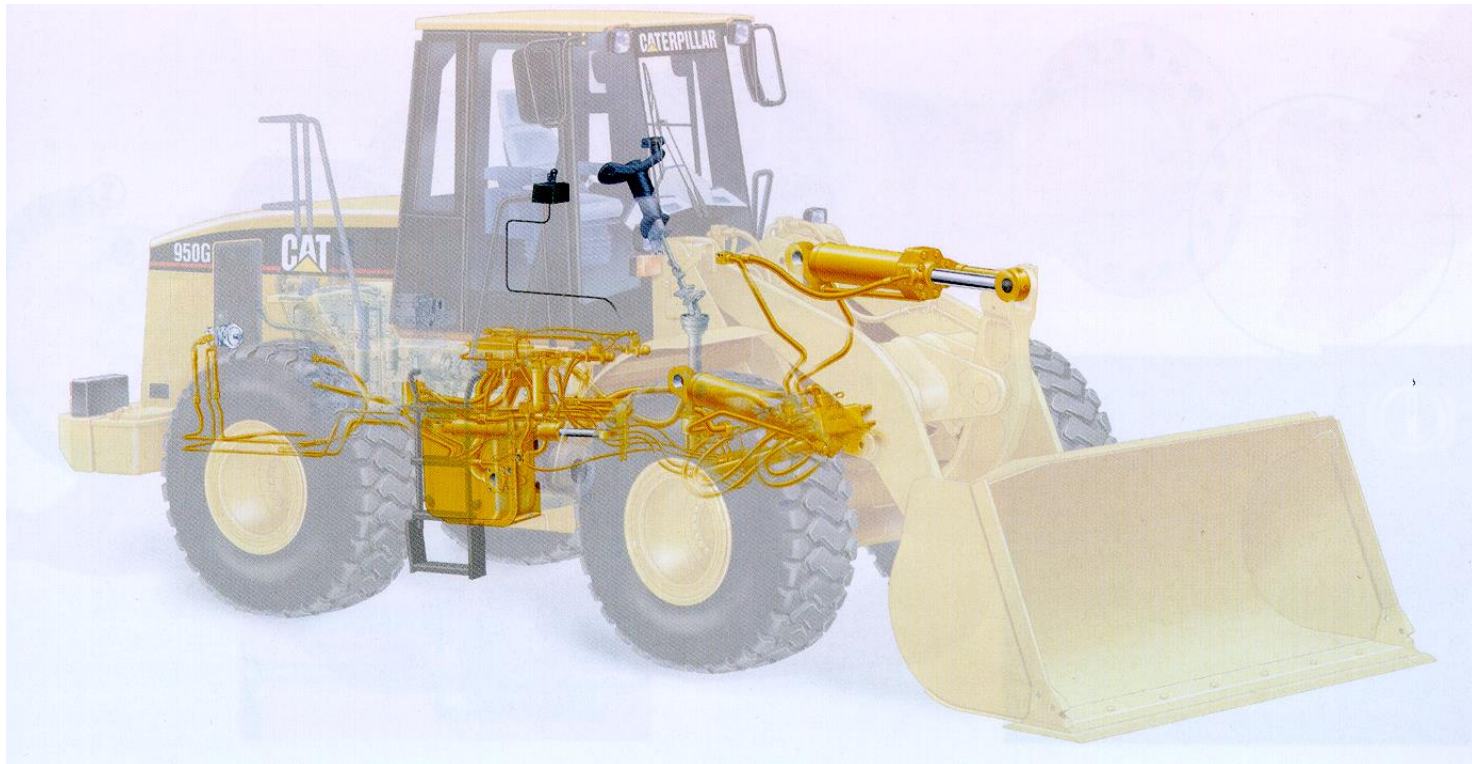
LAGC...LD





# Hydraulické obvody pro ovládání pracovních mechanismů

- Mohou mít vlastní nebo cizí zdroj proudu kapaliny.
- Malá frekvence činnosti s přenosem značných výkonů.

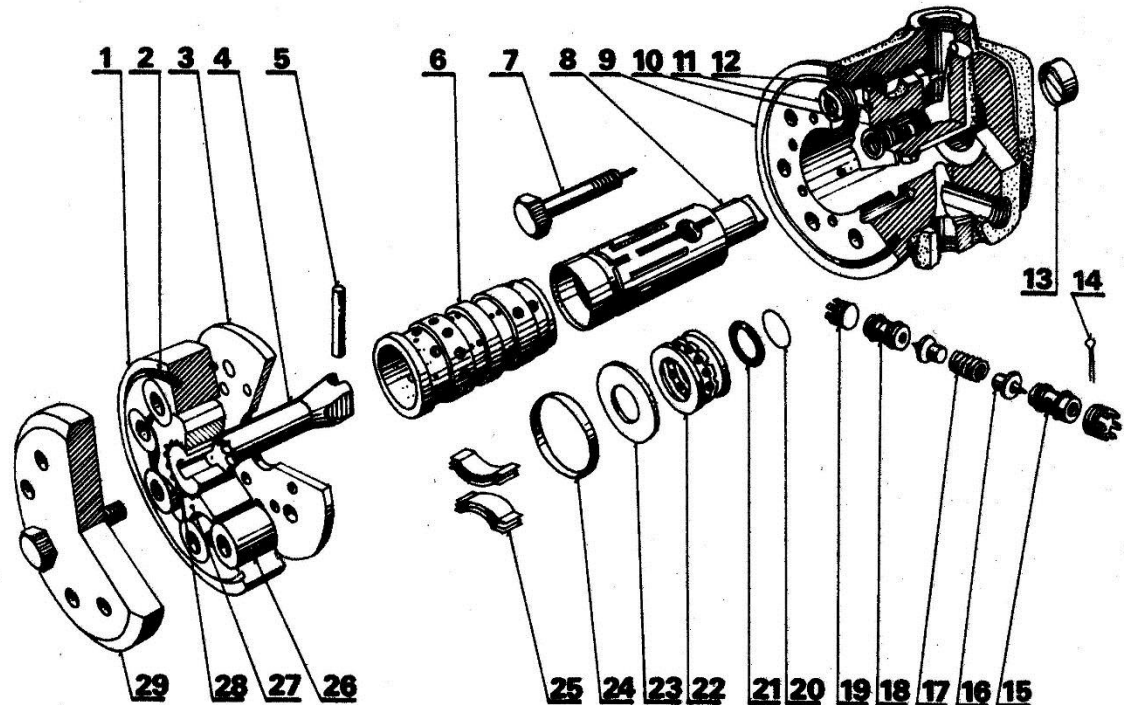


# Hydraulické obvody pro řízení směru jízdy a automatickou činnost

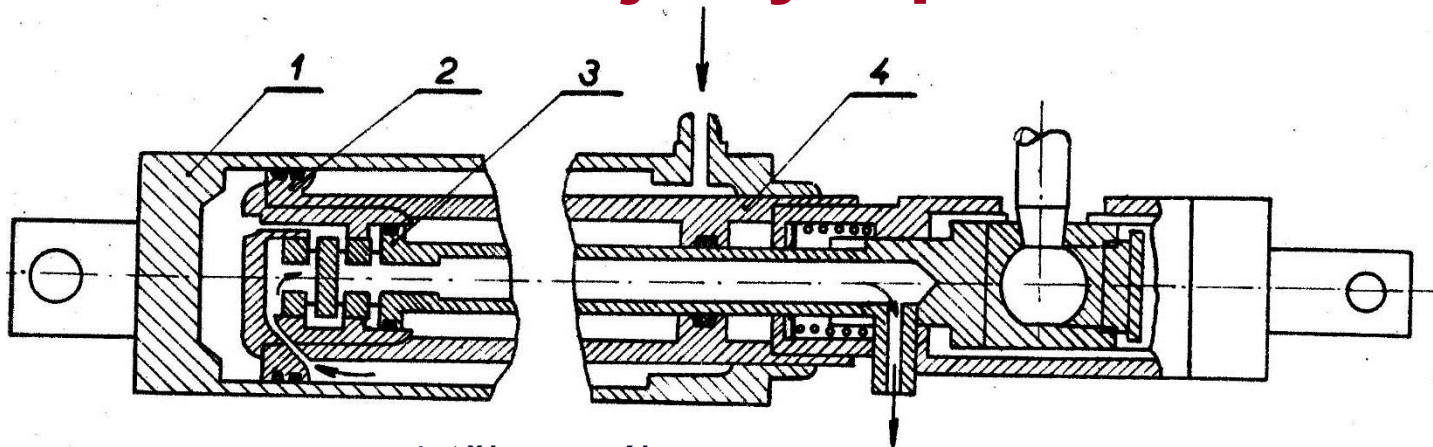
- Mohou být poloautomatické i automatické, celkové rozdělení je složitější.
- Velká frekvence činnosti s trvalým přívodem energie.



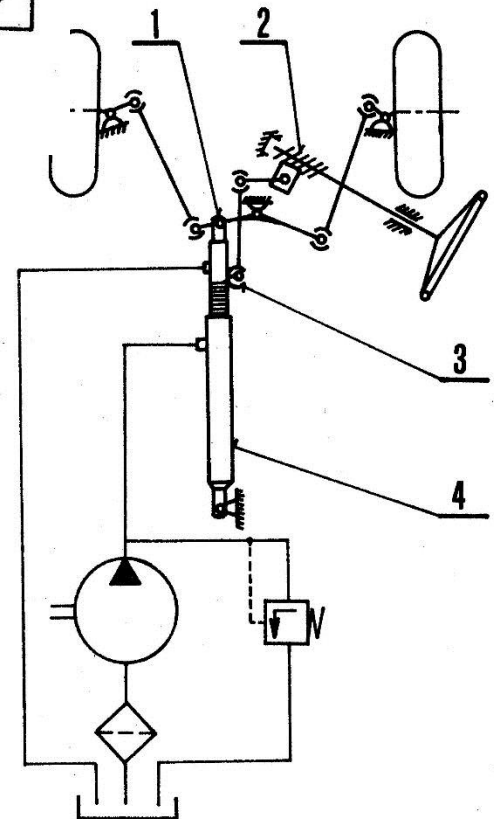
LAGC



# Řízení směru jízdy – posilovač u řídicích kol



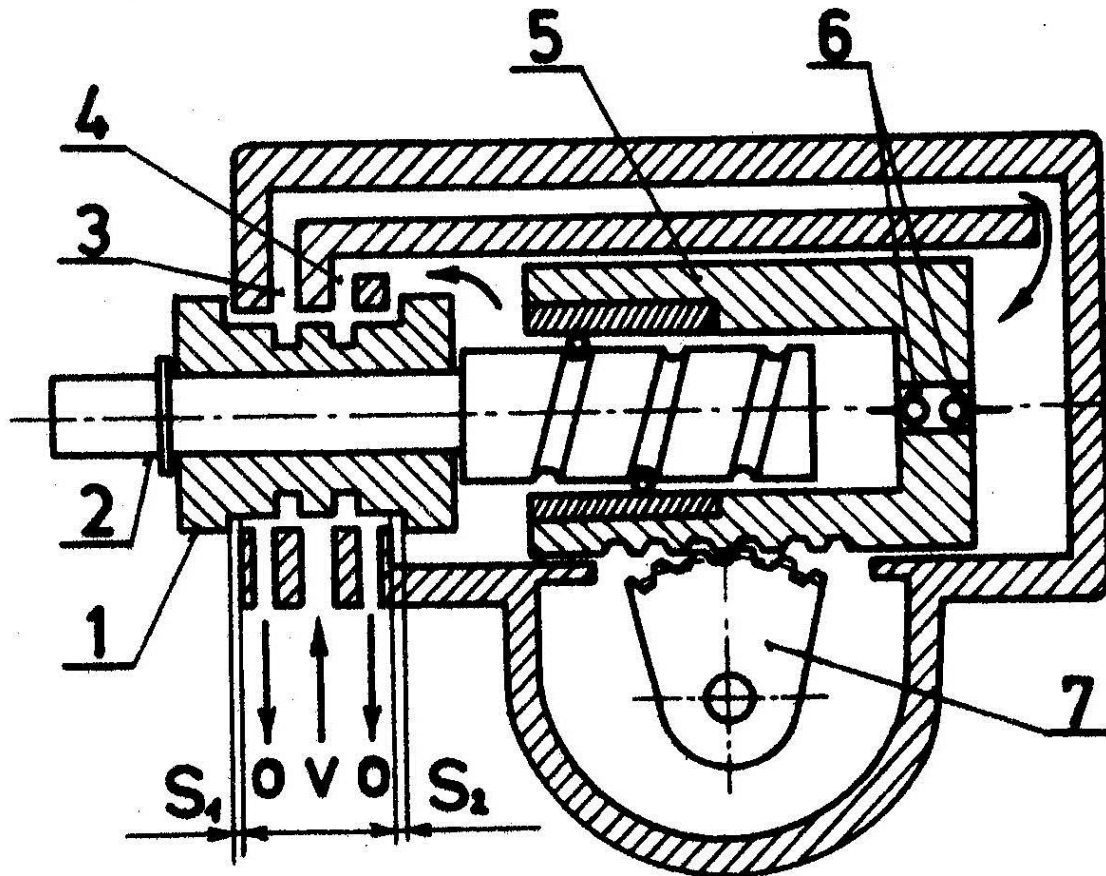
- 1-těleso válce
- 2-píst
- 3-šoupátko
- 4-pístnice



- 1-pístnice
- 2-převodka řízení
- 3-připojení rozváděče
- 4-válec



# Řízení směru jízdy – posilovač u volantu

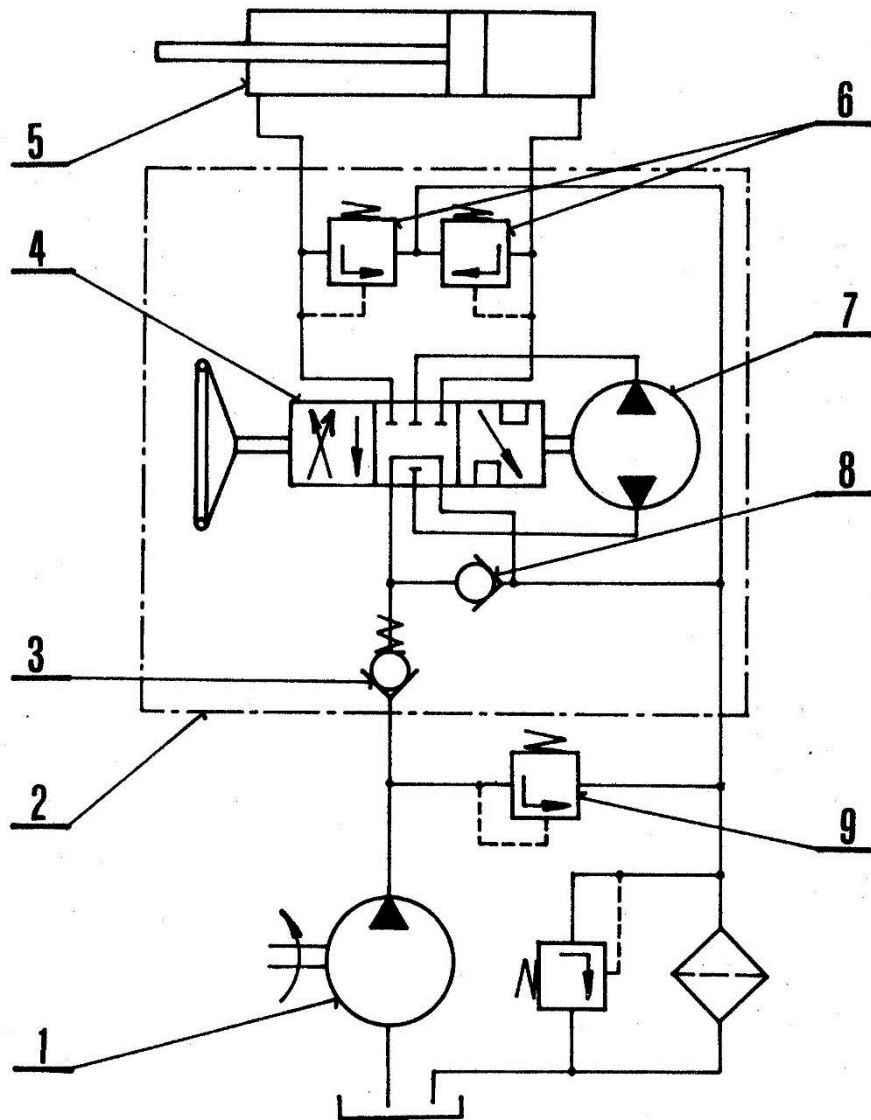


**monoblokový  
posilovač**

1-šoupátko rozváděče, 2-hřídel volantu, 3-kanál přívodu oleje pod píst, 4- kanál přívodu oleje nad píst, 5-píst, 6-jednosměrné ventily ovládané dorazem, 7-ozubený segment s hlavní pákou řízení



# Řízení směru jízdy – jednotka Orbitrol

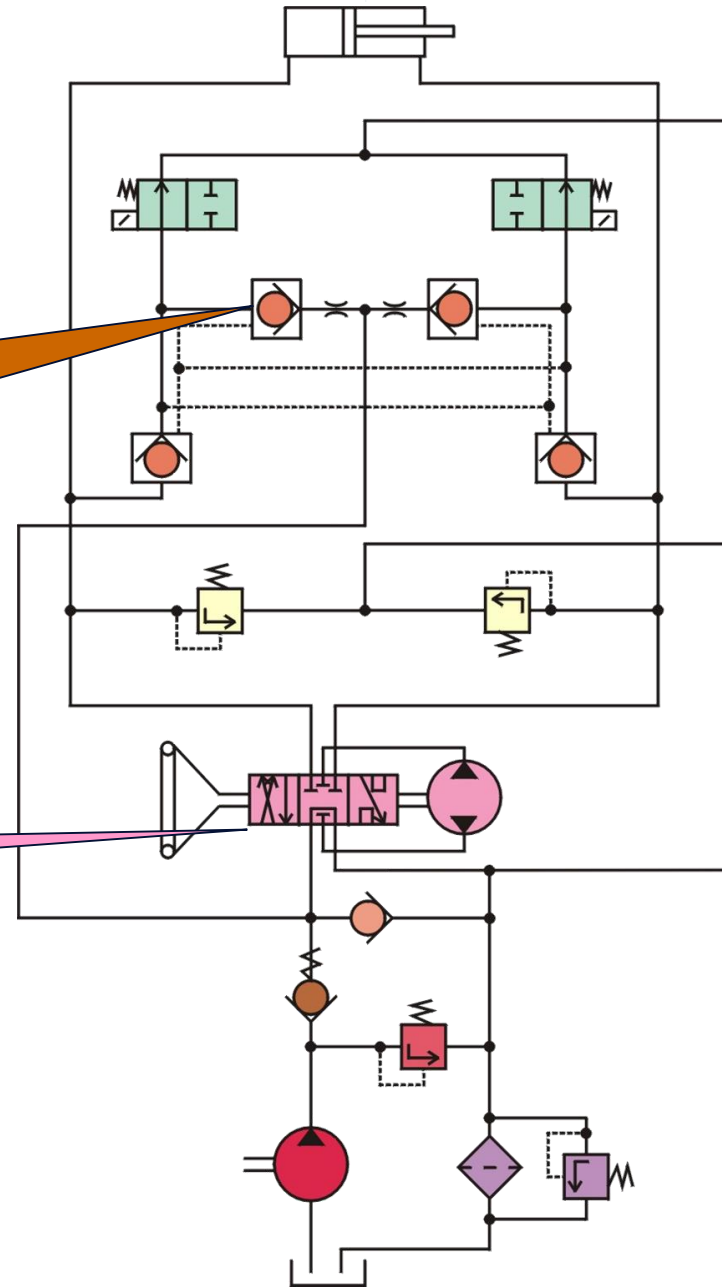


- 1-čerpadlo
- 2-jednotka Orbitrol
- 3, 8-jednosměrné ventily
- 4-rozváděč
- 5-hydromotor
- 6-sekundární tlakové ventily
- 7-odměrné čerpadlo
- 9-pojistný tlakový ventil

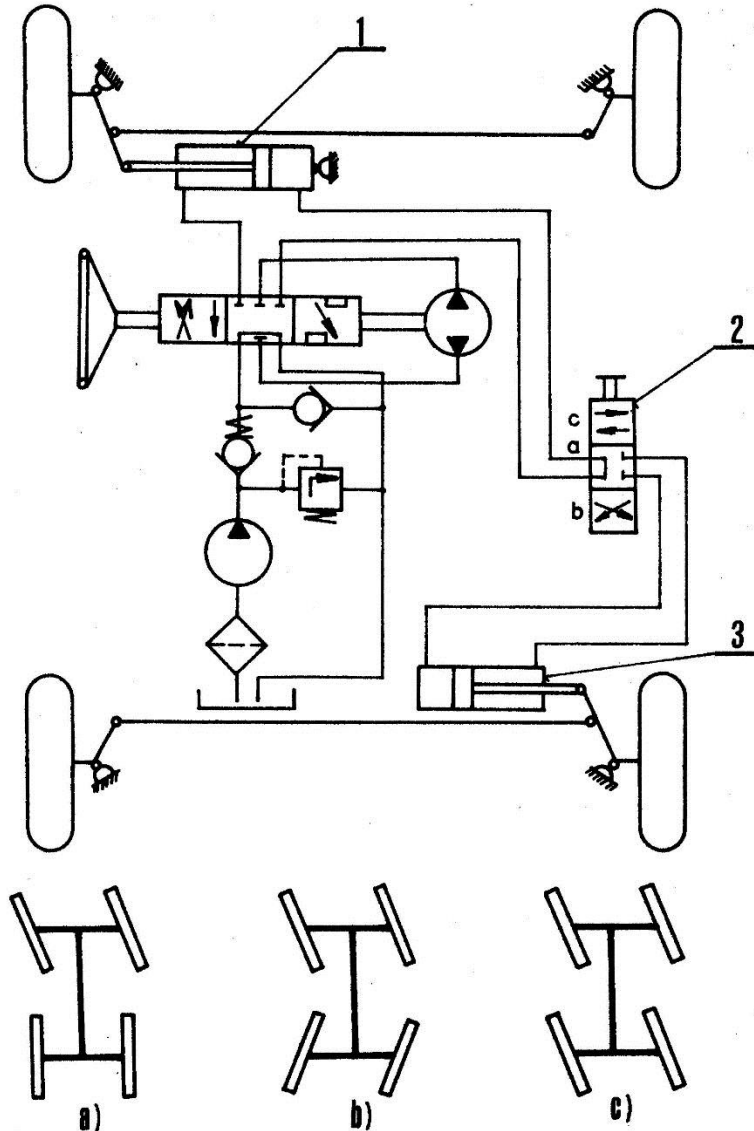
# Řízení směru jízdy

Autopilot  
a  
blok  
ventilů

Orbitrol

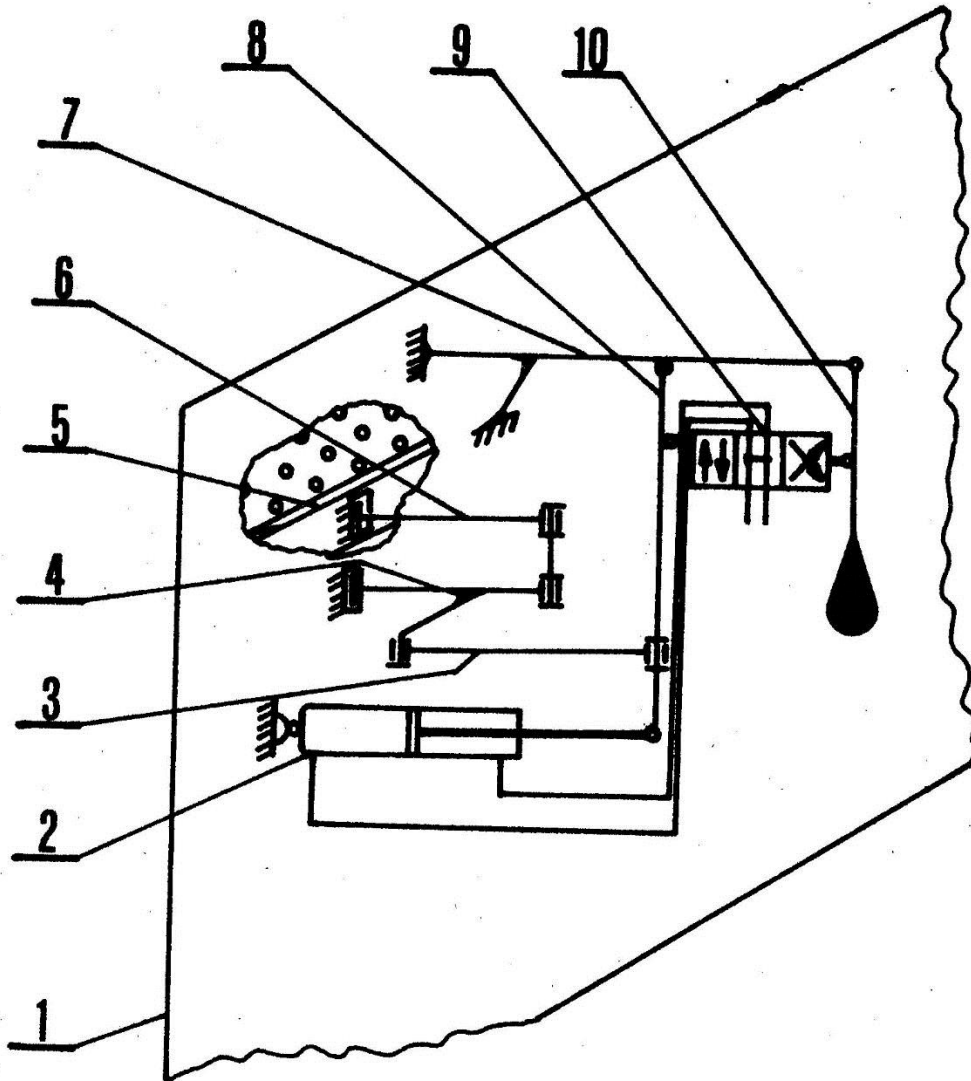


# Řízení směru jízdy – jednotka Orbitrol



1 a 3-hydromotory přední a  
zadní nápravy  
2-rozváděč  
a-řízení předních kol  
b- řízení obou náprav v  
opačném směru  
c- řízení obou náprav ve  
stejném směru

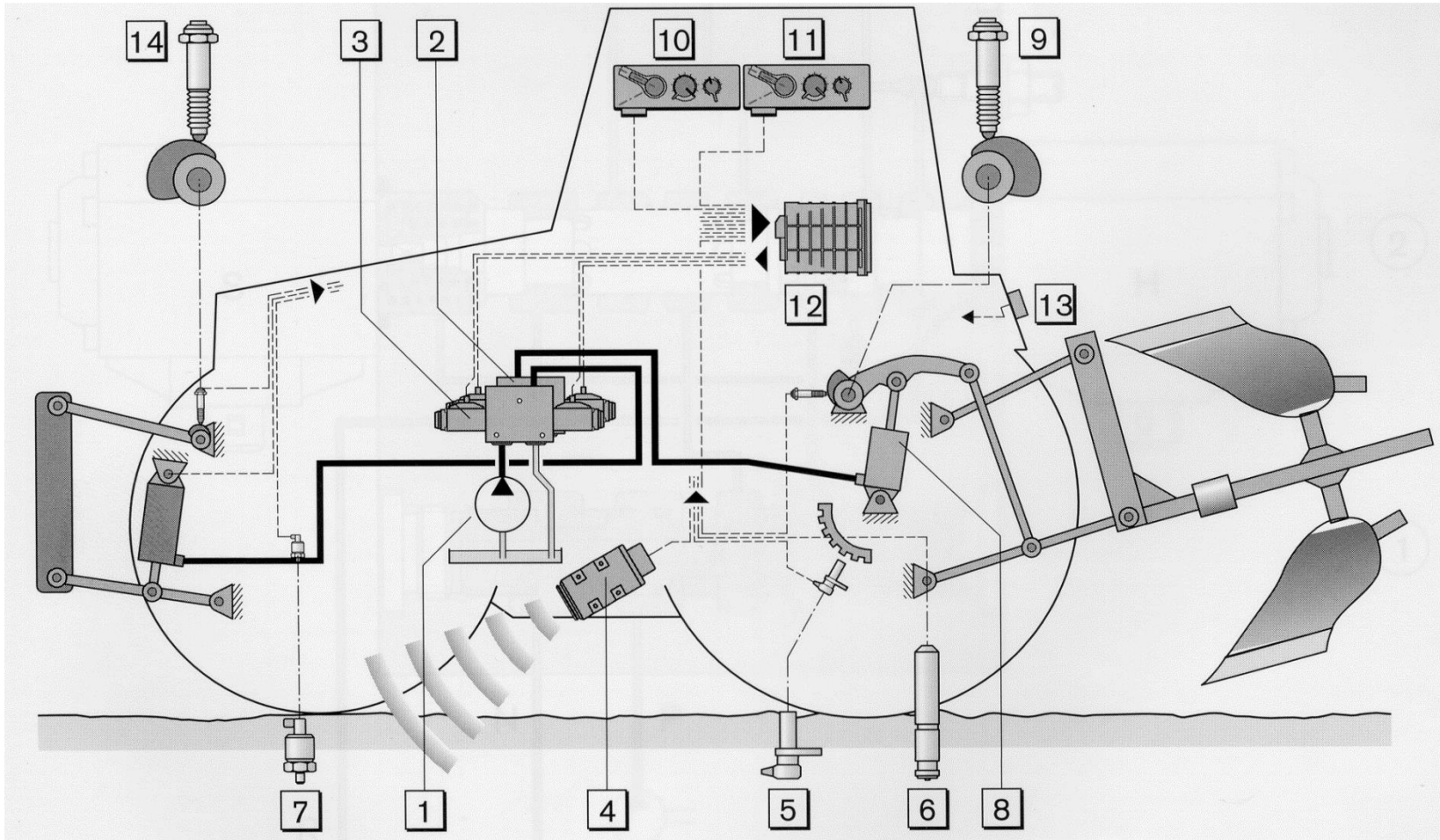
## Automatický řídicí systém – mechanický přenos signálu



- 1-boční stěna mlátičky
- 2-hydromotor
- 3-táhlo
- 4-rameno s pákou otočně  
uložené na rámu mlátičky
- 5-úhrabečné síto
- 6-boční závěs  
úhrabečného síta
- 7-pevná konzola rámu  
mlátičky
- 8-svislý článek
- 9-rozváděč
- 10-kyvadlo



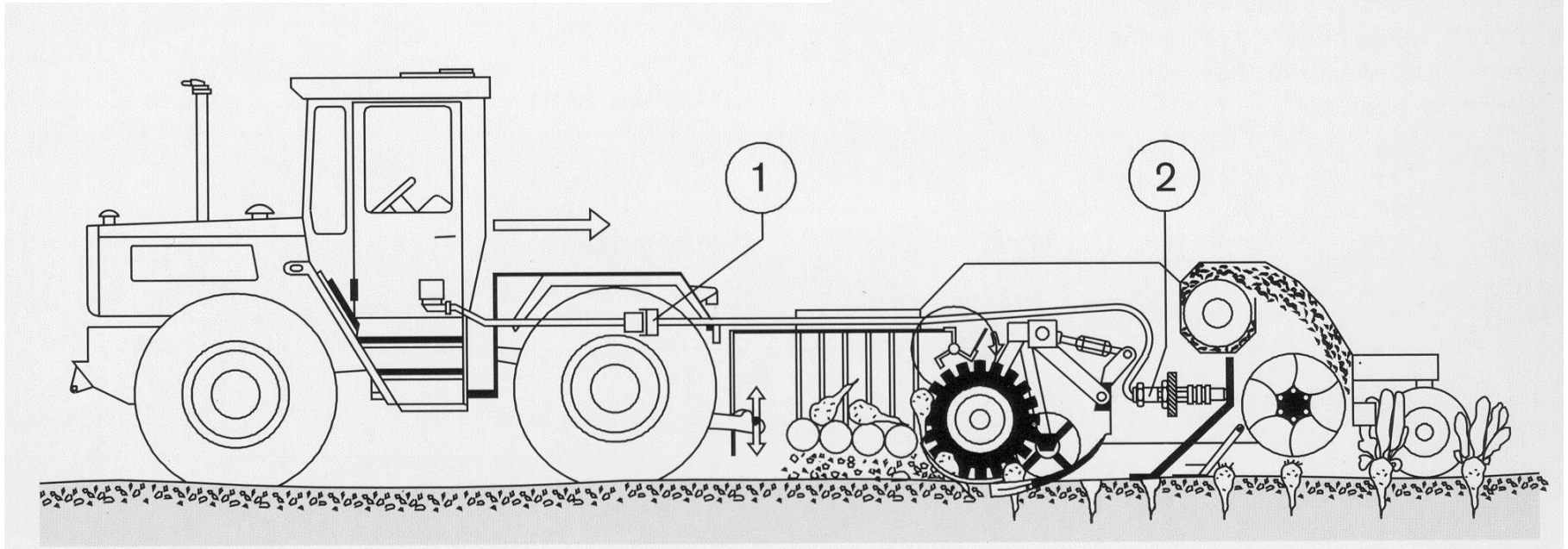
## Automatický řídicí systém – elektrický přenos signálu



1-čerpadlo, 2 a 3-rozváděč pro zadní a přední závěs, 4-radar pojezdové rychlosti, 5-čidlo frekvence otáčení pojezdového kola, 6-čidlo tahové síly, 7-čidlo tlaku, 8-hydromotor, 9 a 14-čidlo polohy, 10 a 11 ovládací panel, 12-řídicí jednotka, 13-přídavné ovládání

# Automatický řídicí systém – elektrický přenos signálu

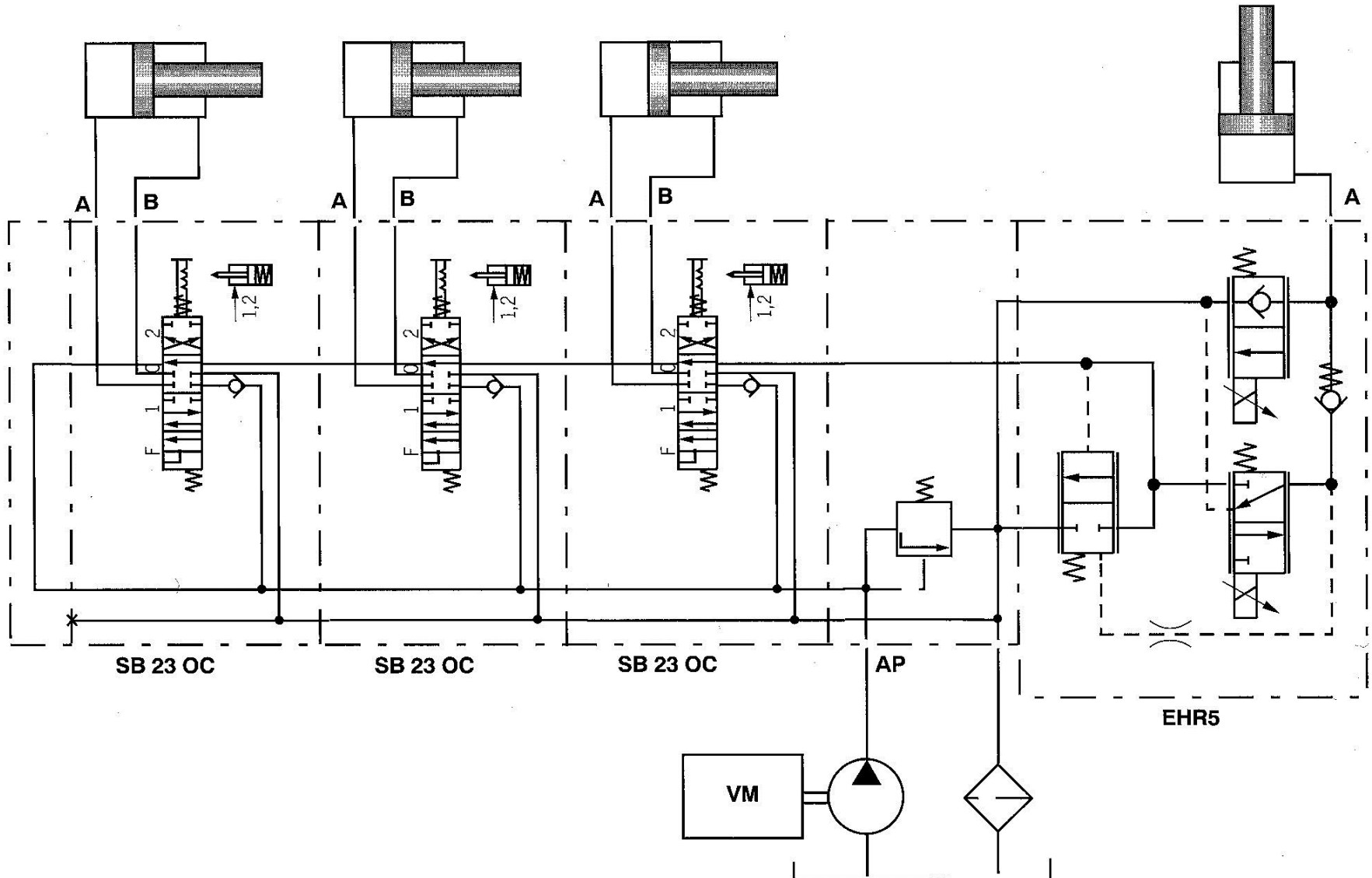
## Ovládání vnějšího obvodu



1-připojení na EHR, 2-čidlo polohy

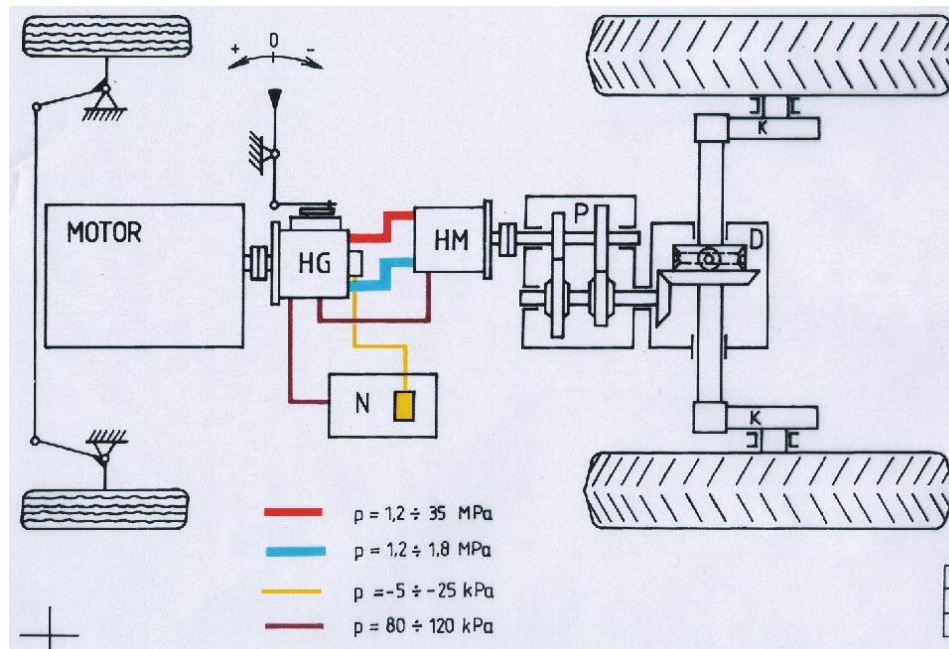


# Automatický řídicí systém –

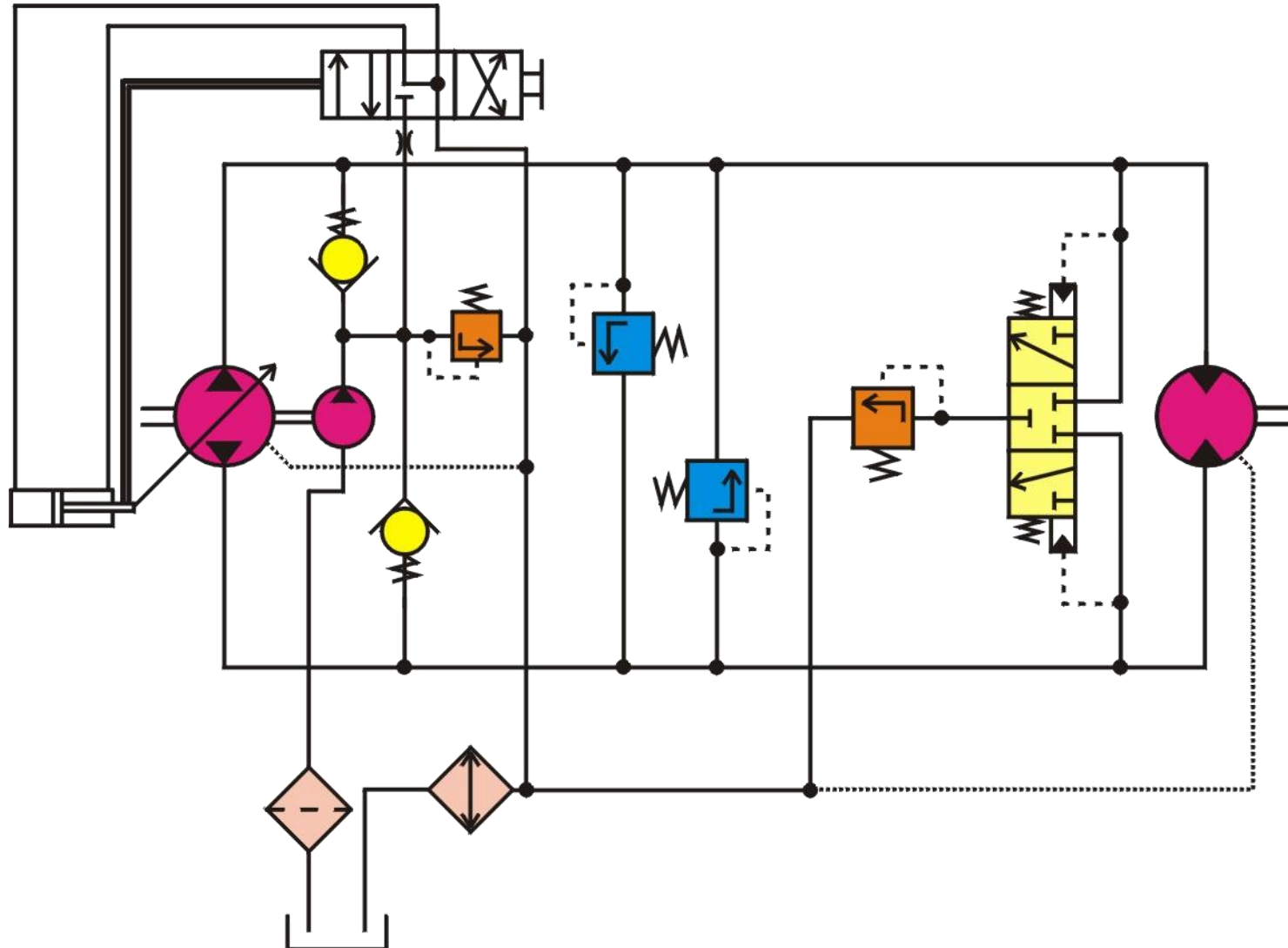


# Hydraulické obvody pro pohon pojezdových mechanismů

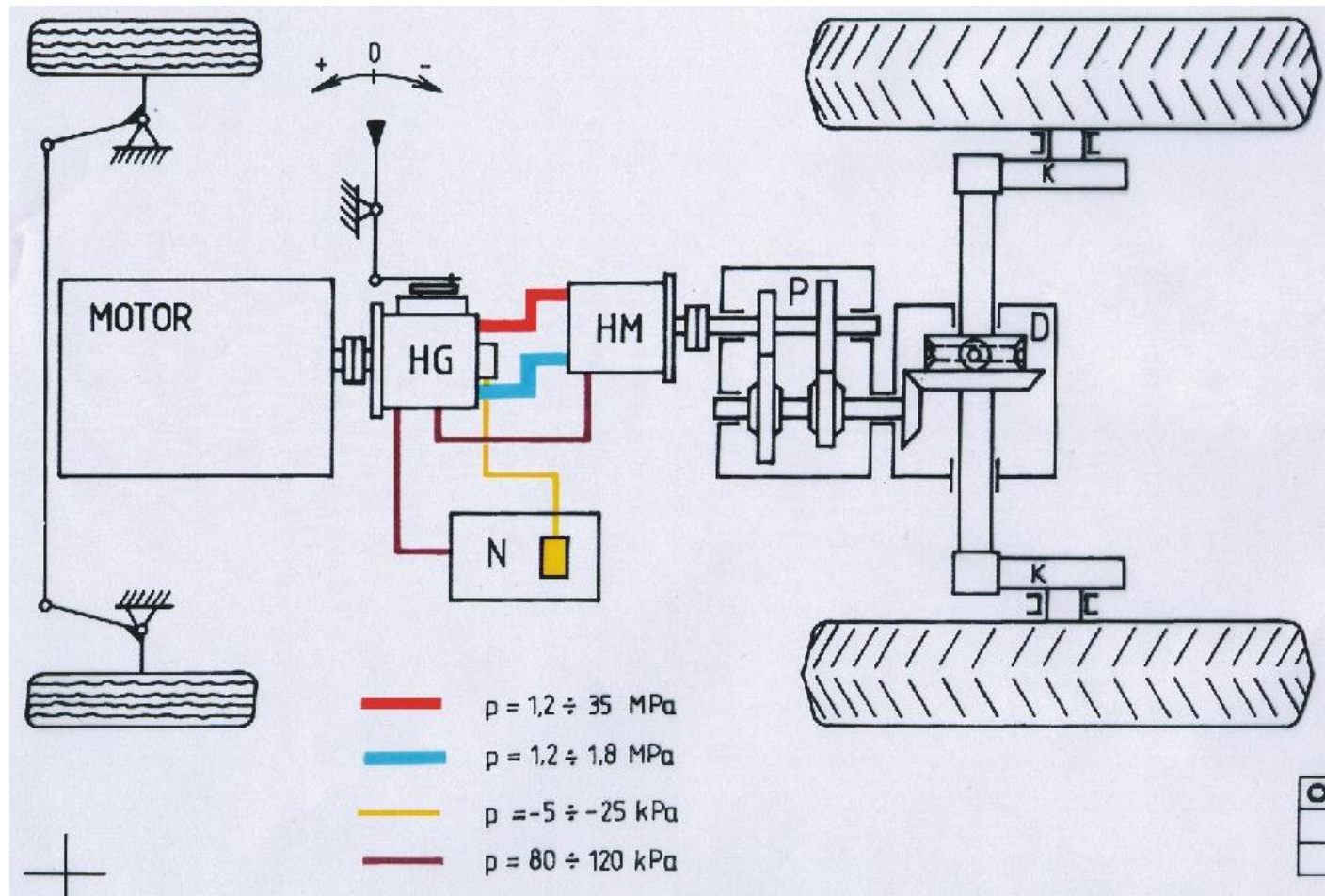
- Mohou být s jedním čerpadlem i několika čerpadly a jedním nebo několika hydromotory.
- Trvalý přenos energie od čerpadla k hydromotoru, včetně regulace a brždění.
- Hydrostatické a hydrodynamické.



# Uzavřený hydraulický obvod – sklizecí mlátička

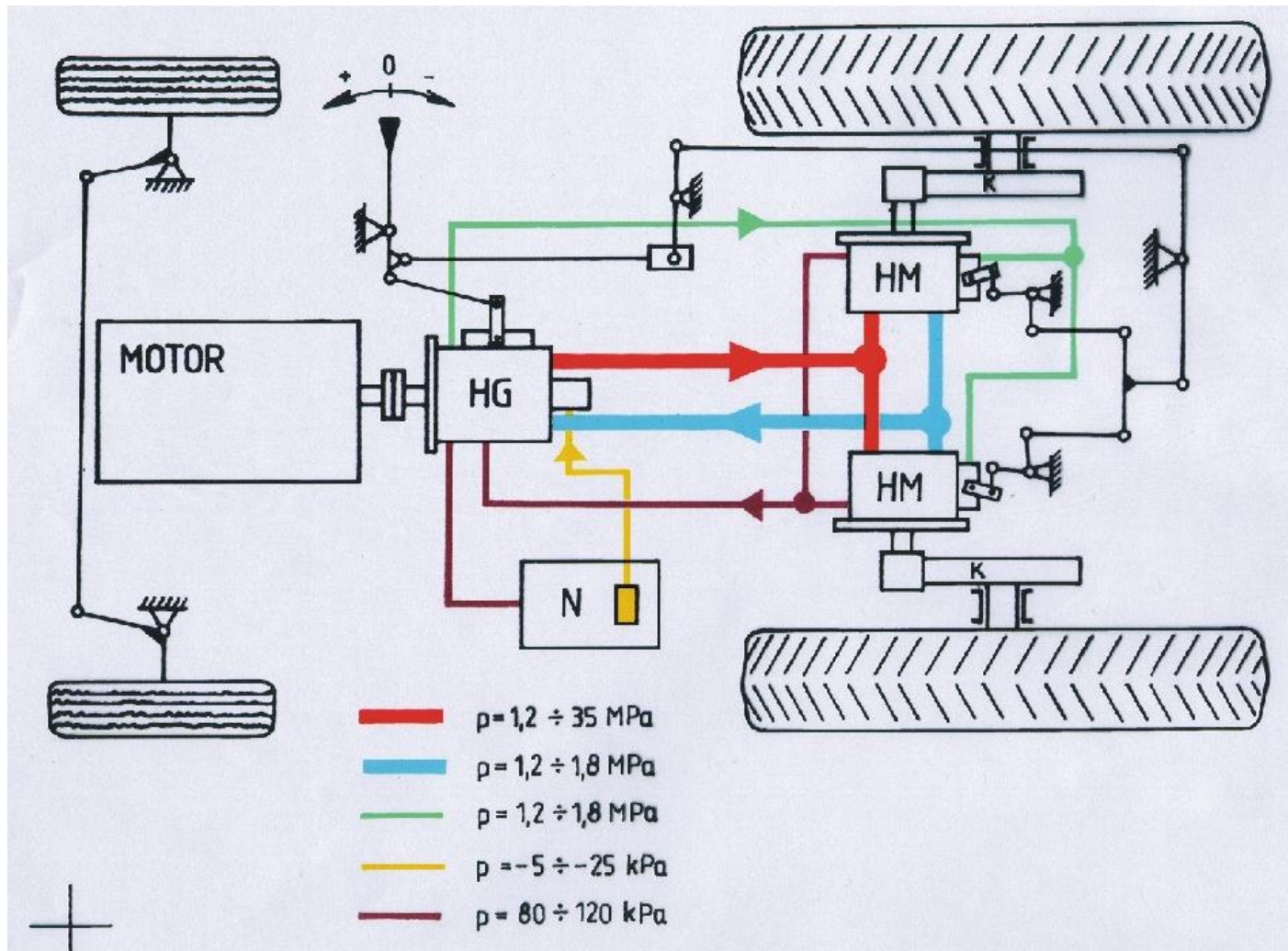


# Hydromechanický pohon pojezdových kol s jedním čerpadlem a jedním hydromotorem

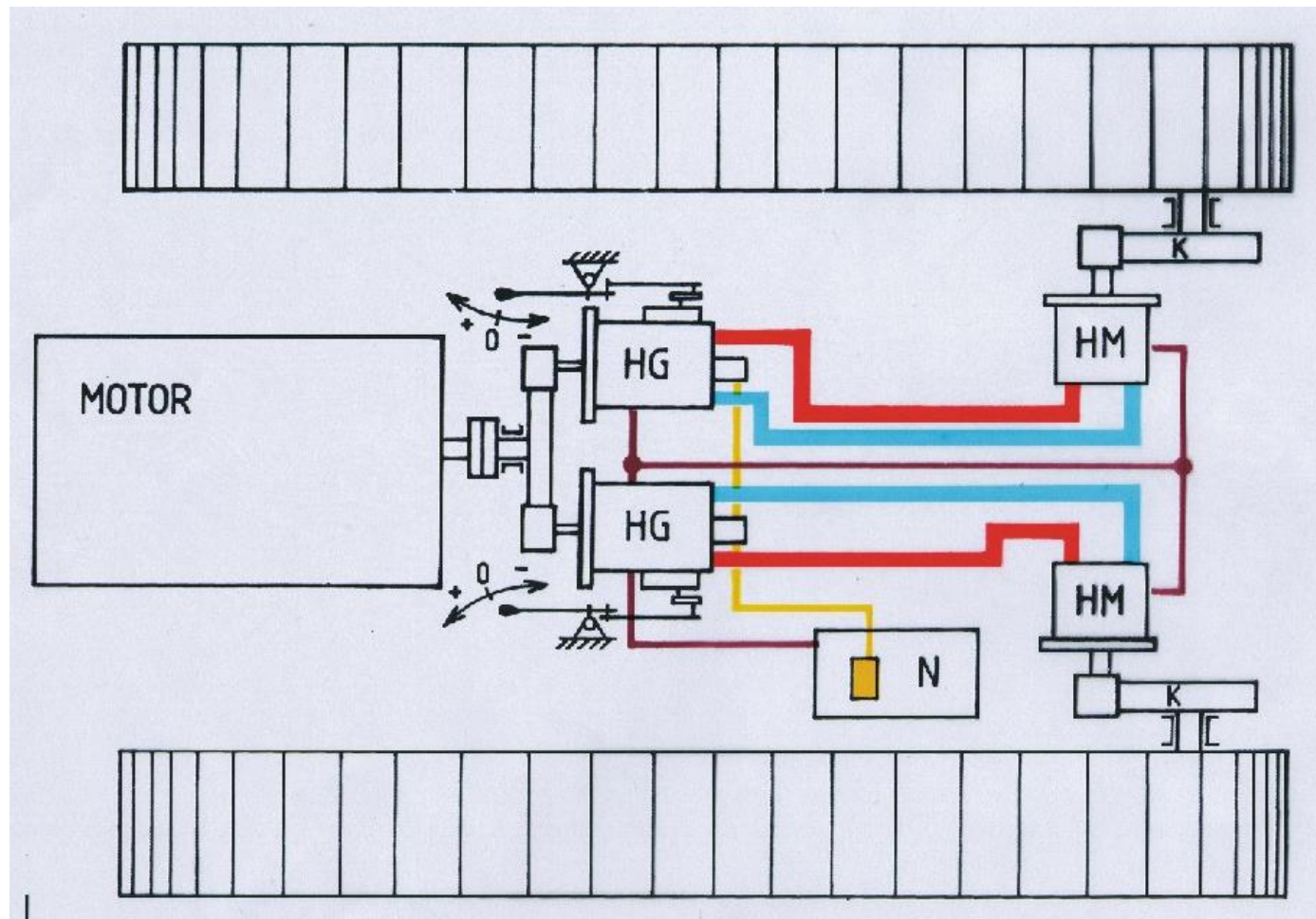




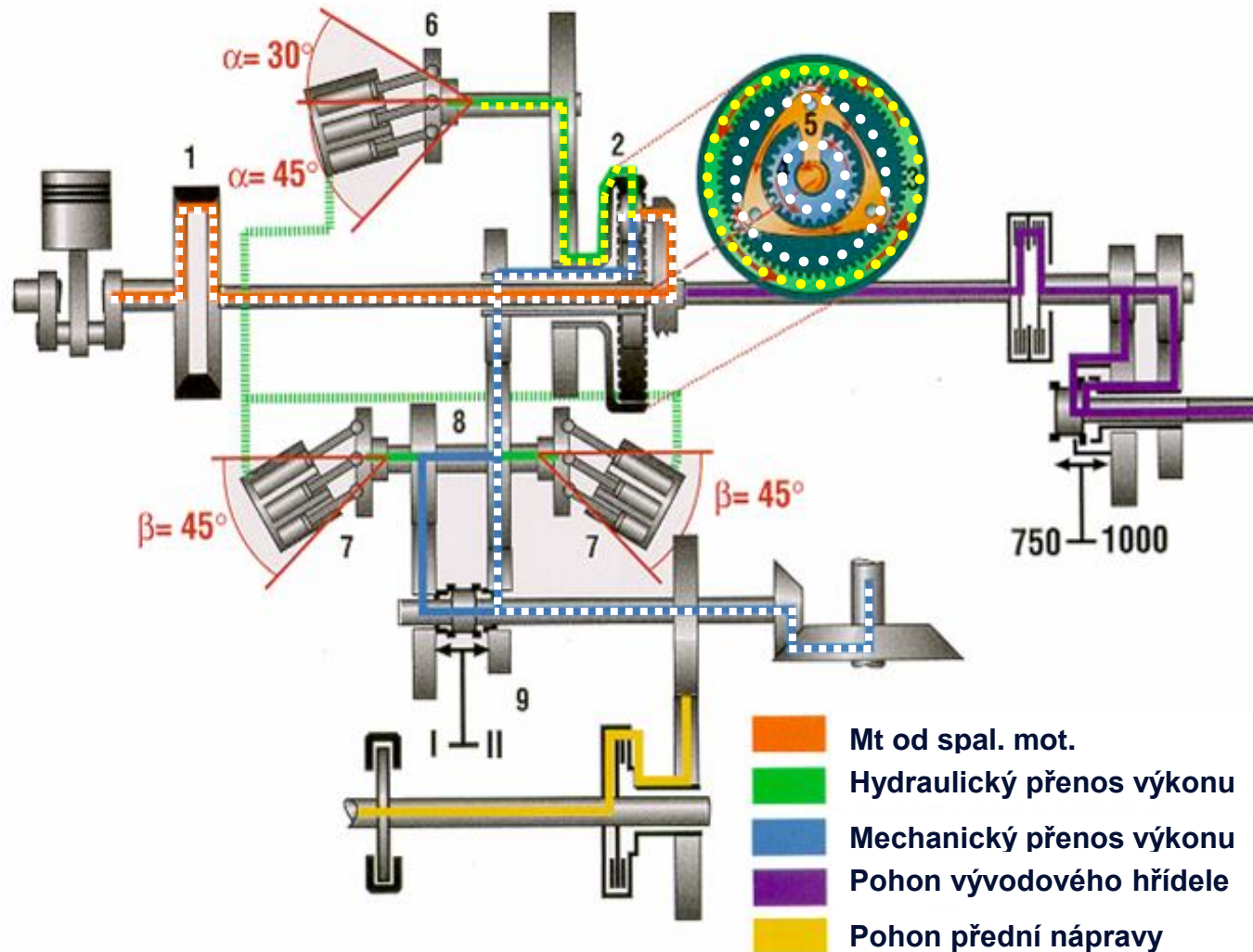
# Hydrostatický pohon pojzdových kol s jedním čerpadlem a dvěma hydromotory



# Hydrostatický pohon pásů se dvěma čerpadly a dvěma hydromotory

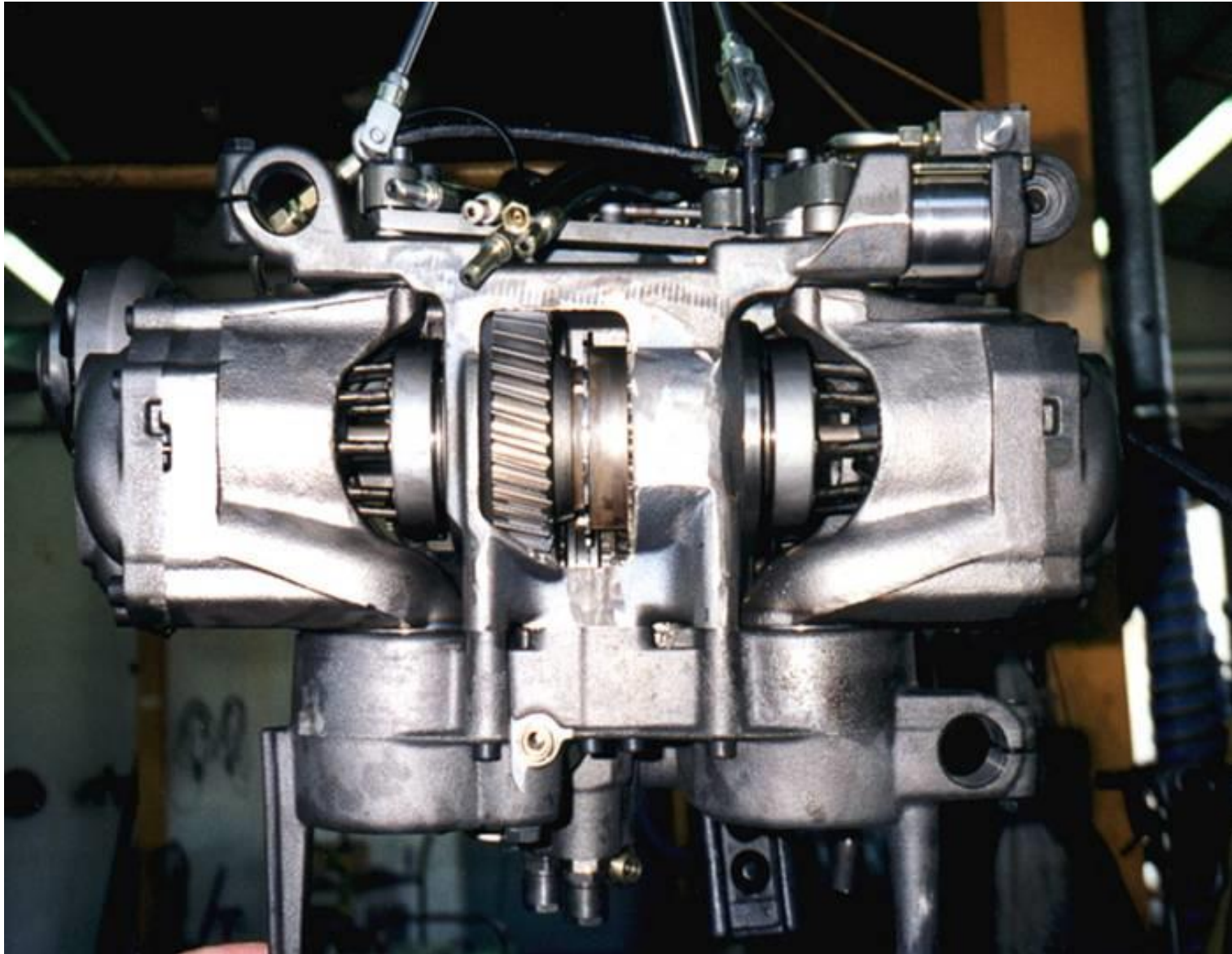


# Převodovka VARIO - Fendt

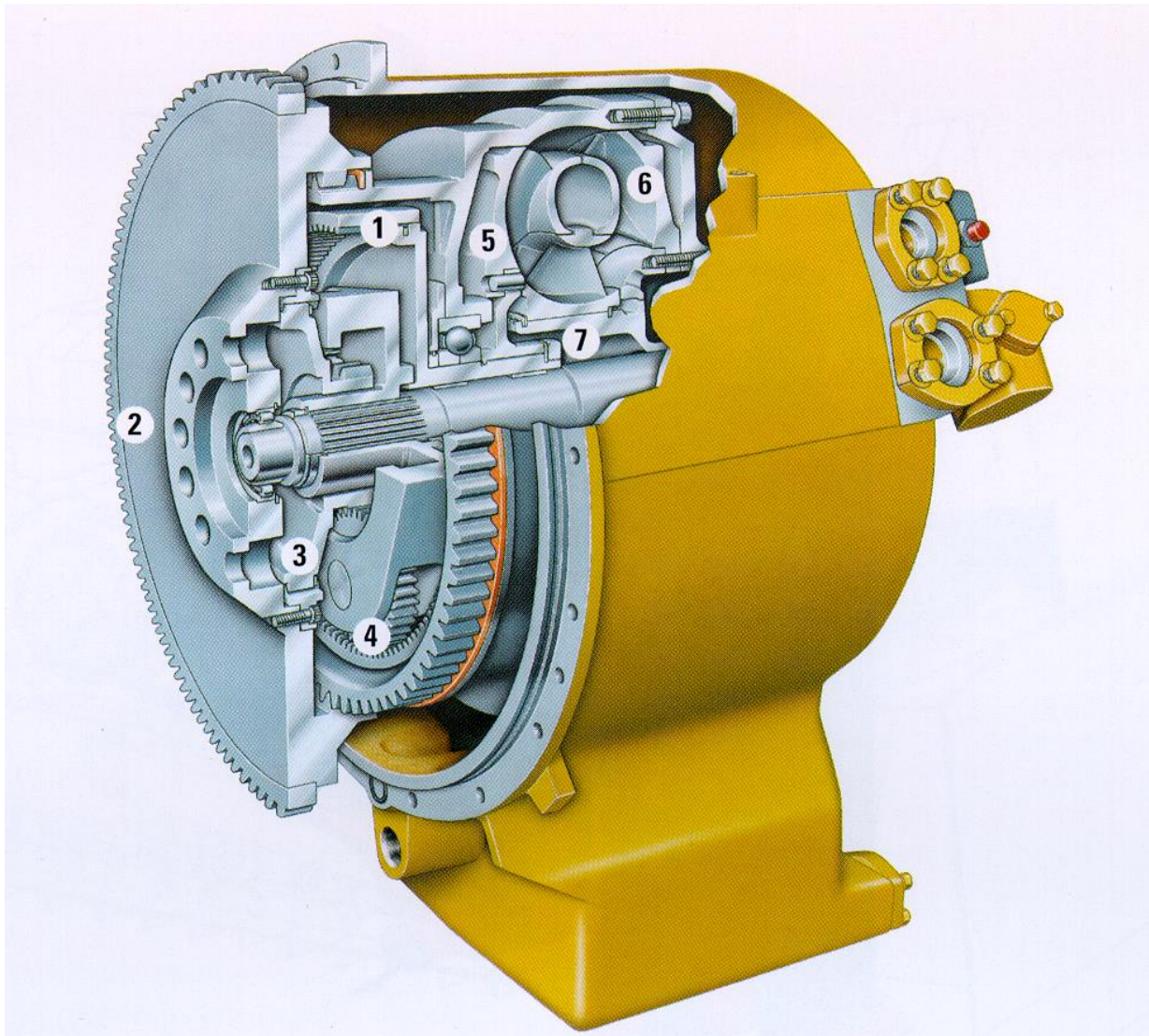




## Převodovka VARIO - Fendt



# Hydrodynamický měnič



- 1-ozubený věnec,
- 2-setrvačnick,
- 3-centrální kolo,
- 4-satelit,
- 5-čerpadlové kolo,
- 6-turbinové kolo,
- 7-pevné lopatky



# Děkuji za pozornost



[hermanek@tf.czu.cz](mailto:hermanek@tf.czu.cz)