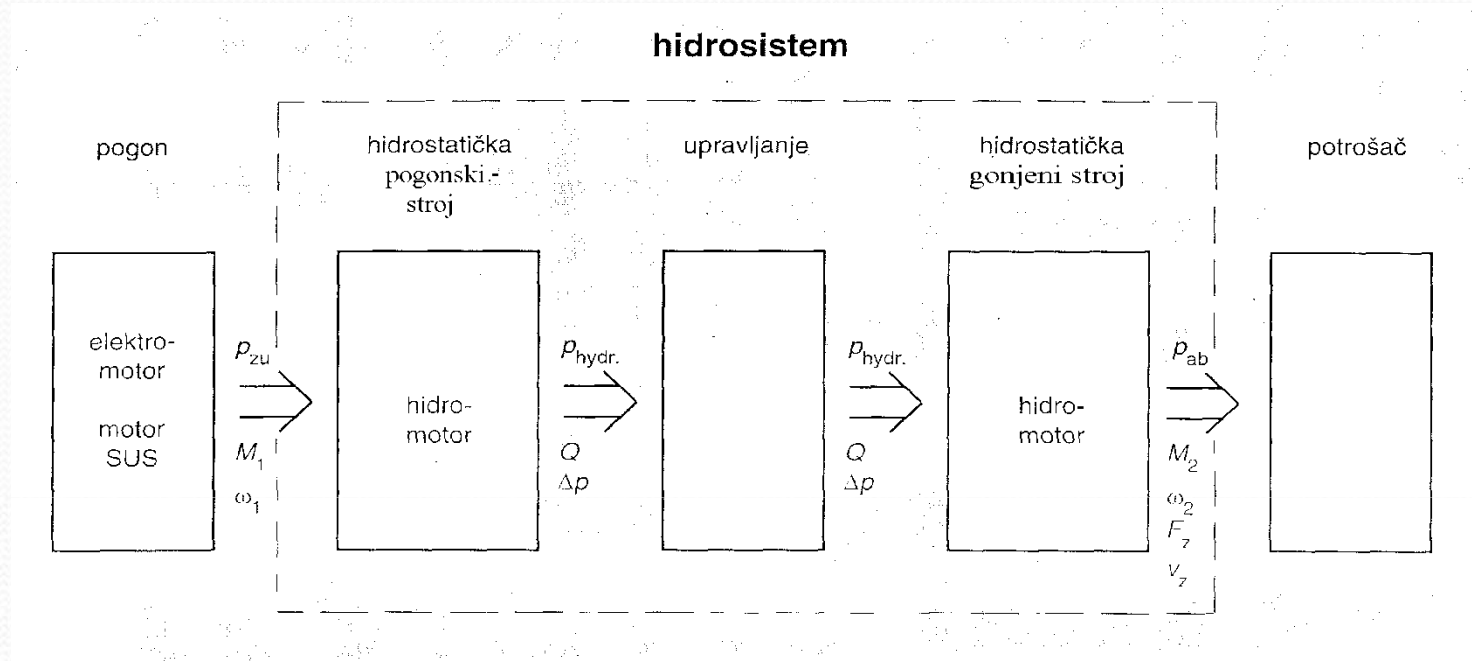




Projektiranje hidrauličkih sustava

Definicija i svojstva

- Hidraulika se bavi uglavnom prijenosom djelovanja sile preko statičkog tlaka tečnosti.
- Realizacija ovog zadatka ostvaruje se hidrauličnim sistemima, koji su konkurentni mehaničkim, električnim i pneumatskim pogonima.
- Mnoge prednosti
- Ali i neke slabosti



Objašnjenje pojedinih djelova razvoja plana

- Prvi dio projektiranja sastoji se u zadatku, na sakupljanju i preglednom postavljanju svih podataka. U tu svrhu radi se katalog pitanja koji se za dati projekt može dopunjavati
- Dimenzioniranje pogona
Kod izbora motora utvrđivanje radnog tlaka je od odlučujućeg značaja. On se određuje zajedno sa potrebnom silom i brzinom iz postavljenog zadatka

Procjenjivanje maksimalnog potrebnog tlaka

Na osnovu zahtjevanih nazivnih sila potrebno je nazivni tlak približno procijeniti. U praksi se toj vrijednosti već prema vrsti postrojenja dodaju iskustvene vrijednosti i procijenjeni gubitci

Visina tlaka

$$F_N \approx p \times A$$

$$Q \approx v \times A \Rightarrow A \approx Q/v$$

$$F_N \approx p \times \frac{Q}{v}$$

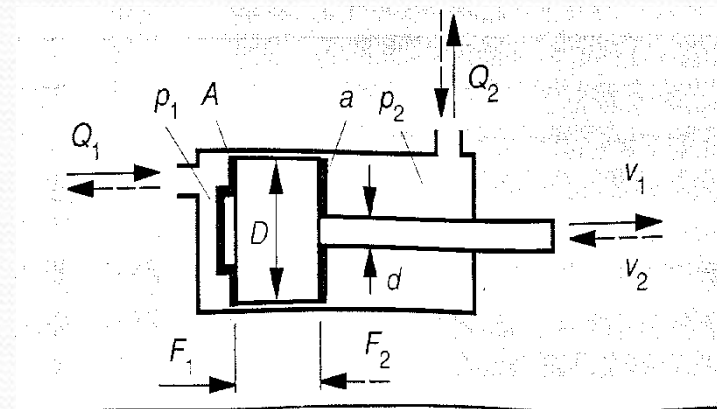
Za postrojenja koja se često primjenjuju u praksi postoji približno optimalno rješenje visine radnog tlaka u pogledu funkcije i ekonomičnosti.

Izbor pogonskih elemenata

Hidrocilindar (pravocrtna kretanja)

Ovdje razlikujemo tri kriterija:

- brzina
- put
- sila



Put klipa, hod, vrijeme zadržavanja i radni tlak

su ovisni o nazivnoj veličini i uzimaju se u obzir pri konstrukcijskom izvođenju cilindra

Hidromotori

Pri izboru motora moraju se uzeti u obzir veličine pogona kao:

- broj okretaja
- okretni moment i snaga vršne i trajne vrijednosti
- vrsta opterećenja
- vrsta pogona
- konstantna ili promjenjiva zapremina punjenja
- vrijeme zakretanja upravljačkih ili regulacionih sistema
- veličina polaznog momenta

Zapreminski gubitci

Nastaju strujanjem kroz zazoru pri postojećoj razlici tlakova i uslijed drugih mogućnosti curenja.

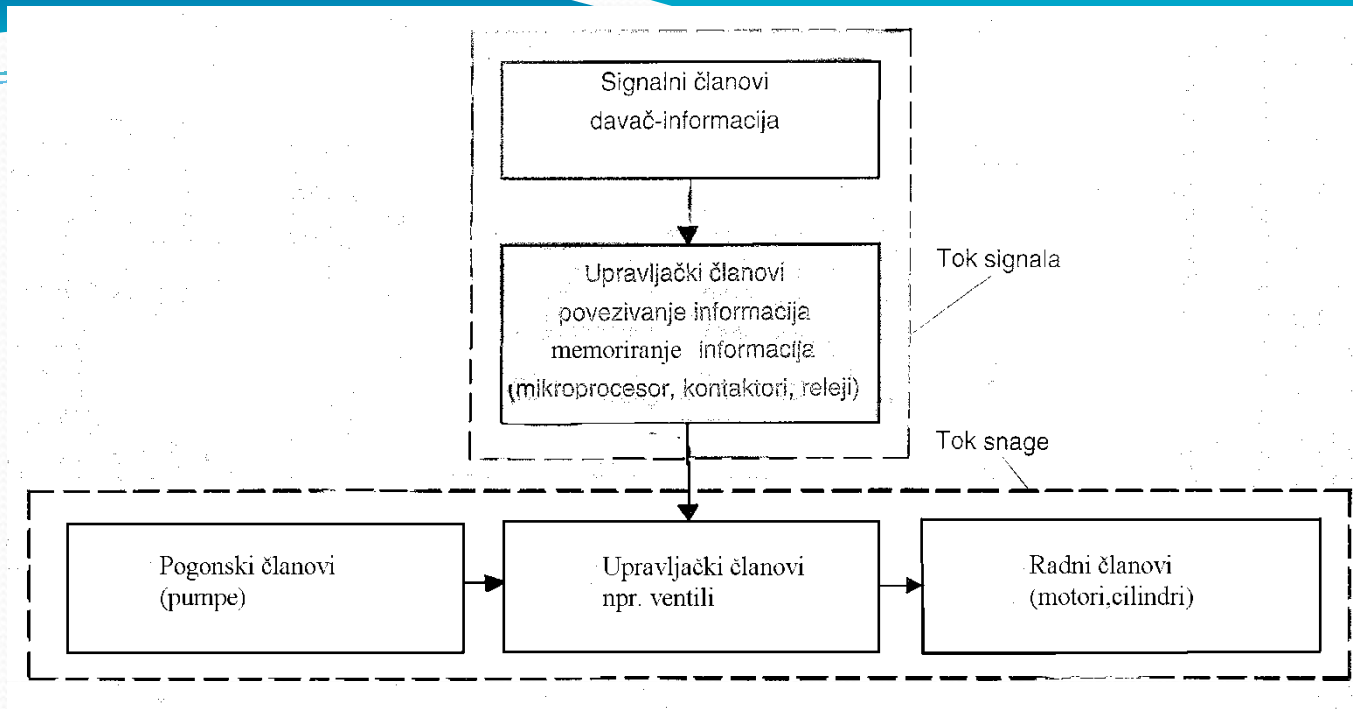
Gubitci strujanja

nastaju uslijed skretanja, a prigušnicama i promjenama poprečnih presjeka. Gubitci strujanja se utvrđuju eksperimentalno na osnovu uske povezanosti otpora trenja s ugrađenim elementima jer su ovisni o geometriji sastavnog elementa.

Izbor upravljanja

Upravljanje ima funkciju da sa unaprijed određenim zadatkom poveže pogonski sistem sa izvršnim sistemom.

- **Tok snage** ili tok radne tečnosti sa određenim smjerom, veličinom i visinom tlaka od hidrospremnika do potrošača uključujući i potrebne uređaje
- **Tok signala** služi da primi i obradi sve vanjske informacije koje su neophodne za utjecaj na uređaje toka snage, prema ostavljenom zadatku, tj. mora omogućiti predaju informacija u tok snage.



Određivanje vrste pogonskog agregata (jedinica za napajanje)

Pošto su određeni izvršni organi kao i upravljanje, a s tim i potrebna energija izvršnih organa i kad su poznati gubitci koji nastaju u hidrosistemu može se odrediti jedinica za napajanje koja se sastoji od pumpe, spremnika i pribora (npr. filter, hladnjak).

Pojedinačni pogon

On se pretežno ugrađuje tamo gdje se želi spriječiti uzajamni utjecaj kretanja. Već prema kriteriju dolaze obzir različite vrste pumpi.

Konstantne pumpe

Kao prednosti mogu se navesti njihova relativno niska cijena i konstantan protok po broju okretaja. Ako hidrosistem radi znatno ispod maksimalnog protoka tada treba računati sa reduciranjem stupnja korisnosti te se nepotrebna energija mora odvesti u spremnik (sigurnosni ventil).

Podesive pumpe

Ugradnjom podesive pumpe protok pumpe se može prilagoditi potrošaču, ali je nedostatak veća dobavna cijena.

Kombinacija pumpi

Dalja mogućnost za ostvarivanje različitih protoka sastoji se primjeni više paralelno povezanih konstantnih pumpi

Centralno snabdijevanje uljem

Centralno snabdijevanje uljem se koristi u slučajevima kad :
su u primjeni više potrošača iste vrste, koji se koriste u isto vrijeme
više potrošača sa različitim potrebama treba obuhvatiti u jednu cjelinu
je manja potreba za uljem pod pritiskom nasuprot vremenu jednog
radnog ciklusa

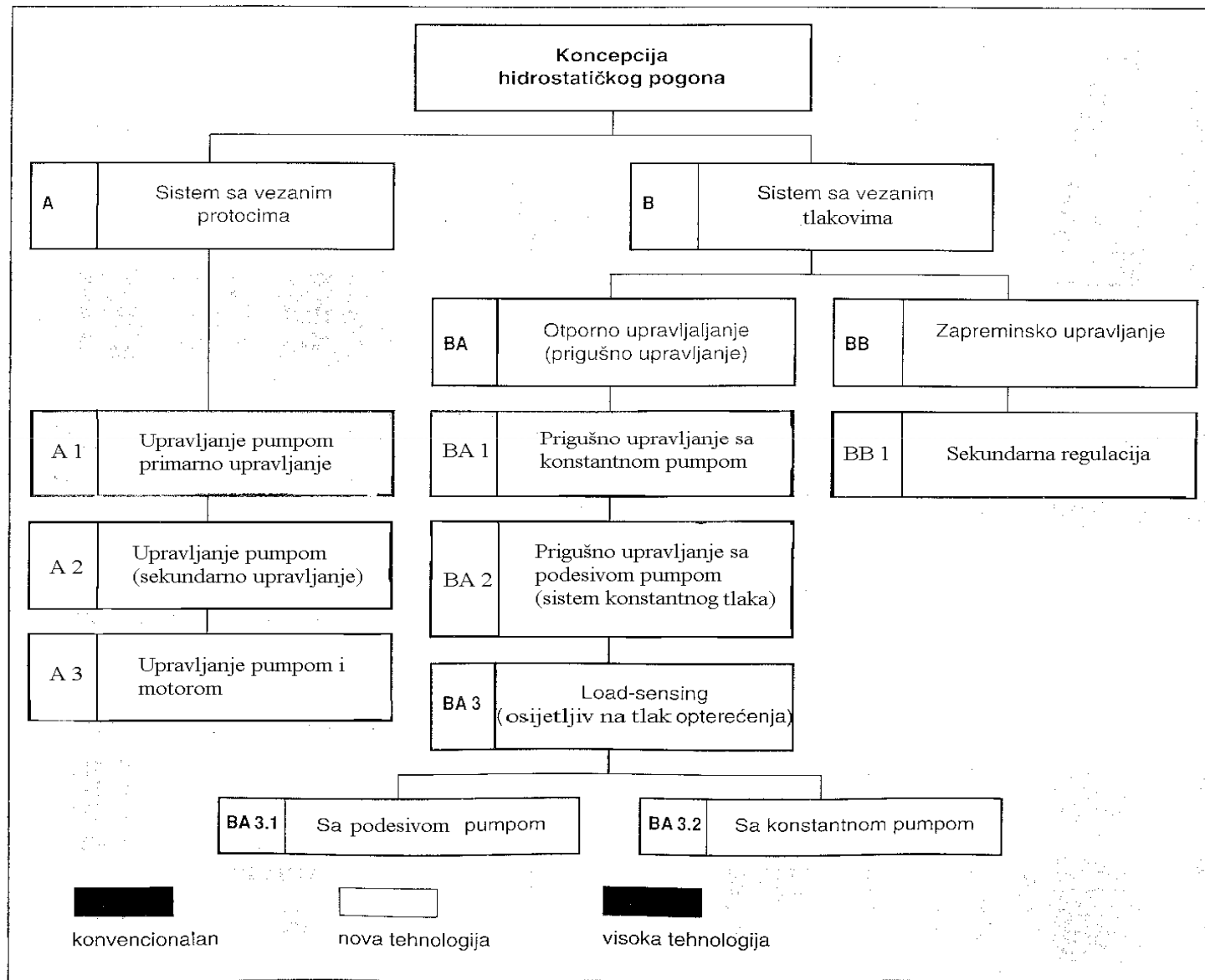
Centralno snabdijevanje uljem može biti izvedeno:

Mreža ulja pod tlakom sa konstantnom pumpom i hidroakumulatorima.

Mreža ulja pod tlakom sa podesivim pumpama

Mreža ulja pod tlakom sa podesivom pumpom i hidroakumulatorom

KONCEPCIJA HIDROSTATIČKOG POGONA



Sistemi sa spojenim protocima

Ovaj sistem koji se u praksi naziva hidrostatičkim prijenosnikom koji radi na principu da pumpa prenosi preuzetu snagu od izvora energije na jedan ili više hidromotora tj. Na sekundarni dio prijenosnika na kojem se energija ponovno predaje najčešće u obliku okretaja.

Prema zadanoj primjeni i načinu podešavanja valja razlikovati:

A1) Sistemi sa podesivom pumpom i konstantnim motorom

A2) Sistemi sa konstantnom pumpom i podesivim motorom (sekundarno podešavanje)

A3) Sistemi sa podesivom pumpom i podesivim motorom

Sistemi sa vezanim pritiscima

B.A) Otporno upravljanje

Otporno upravljanje se često primjenjuje kod pogona sa intermitirajućim radom i višestrukih_pogona.

B.A1) Otporno upravljanje kod konstantnih pumpi

B.A2) Otporno upravljanje sa podesivom pumpom

B.A3) Load- sensing

B.B) Zapreminsko upravljanje (sistemi sa sekundarnom regulacijom)

B.B1) Sekundarna regulacija

Pod sekundarnom regulacijom se podrazumijeva regulacija sekundare jedinice (na potrošaču). To je ustvari regulacija broja okretaja hidromotora

Radni vijek

Radni vijek je jako ovisan o radnom tlaku p (npr. kod dvostrukog radnog tlaka on se reducira na $\frac{1}{8}$) kao i kod zaprljanosti radnog fluida te njegove temperature.

Fluid

Ako se primjenjuje drugi radni fluid osim mineralnog ulja potrebna je konzultacija proizvođača hidrauličkih uređaja.

Spremnik za ulje

Zadatak spremnika za ulje pored držanja potrebnog radnog fluida je izdvajanje prljavštine, vode i zraka iz fluida, izmjenu topline kao i „umirivanje“ struje radnog fluida.

U više slučajeva primjene on se koristi i kao konstrukcija za ugradnju hidrauličkih komponenti kao: pumpi, ventila, filtara. Kod velikih postrojenja i centralnog snabdijevanja ovo nije uvijek neophodno.

Pribor

Pod ovim su obuhvaćeni uređaji kojima se ostvaruje filtriranje, i akumuliranje fluida, regulira održavanje topline postrojenja (hladnjak, grijač) kao i pogonske veličine kao npr. pokazivači tlaka. Za izbor ovih uređaja i njihovo dimenzioniranje dati su podatci u posebnom poglavlju.

Tehnička dokumentacija

Dokumentacija predstavlja sakupljanje i sistematski sređenih informacija koje su pristupačne za korištenje.

Dokumentacija uglavnom obuhvaća dva aspekta:

Snabdijevanje inženjera projektanta s trenutnim aktualnim stanjem

Pokazivanje onih praktičnih postupaka, rješenja koja postoje i koja su se u praksi već potvrdila

Inženjeri stručno rješavaju postavljene zadatke uz razumljivo razmatranje najveće ekonomičnosti. U toku jednog ovakvog procesa nalaženje rješenja nalazi se na mnoštvu odluka, čiji je ishod vrijedniji ukoliko su bliži optimumu i ukoliko se mogu realizirati, stoga je dokumentacija sadržaj, čuvanje i dostupnost stečenog iskustva.