

### III. Spojnici ili fitinzi (fazonski komadi)

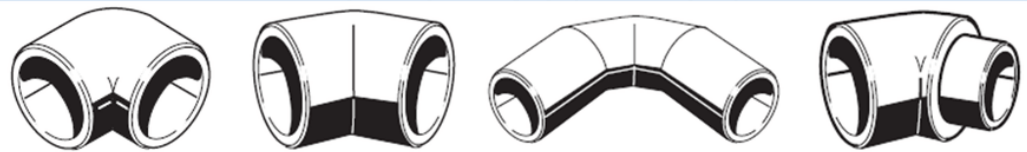


Spojnici su **dijelovi instalacije** koji nam omogućavaju **promjenu smjera, grananje (račvanje), suženje promjera i proširenje promjera cijevi.**

Pocinčane čelične spojnice



Promjena smjera strujanja (lukovi i koljena)



Koljeno 90°

Koljeno 45°

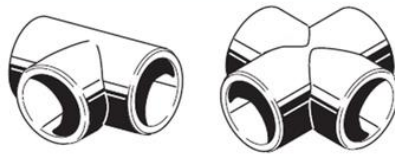
Luk 90°

Koljeno 90° (MŽ)

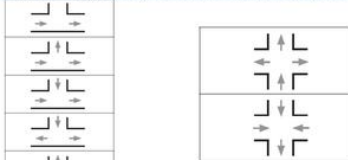
PP-R spojnice Vargon



Grananje (račvanje)



Mogućnosti grananja tekućine unutar spojnica



T-Spojnica

Križna spojnica

Redukcija promjera



Funkcija spojnice



Redukcijska spojnica

Produžavanje cijevi



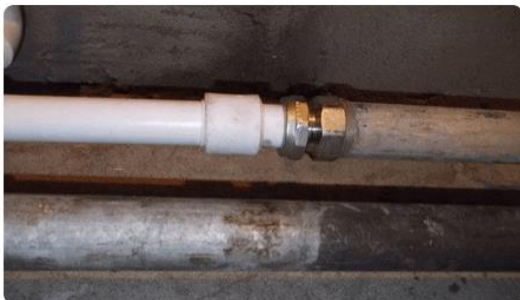
Ravna spojnica (mufa)

Press - spojnice Viega



Osim navedenog pomoću spojnika možemo spajati cijevi od različitih materijala na primjer **čeličnu i polimernu cijev, čeličnu i bakrenu** ili **bakrenu i polimernu** itd.

*Izgled spojnica koje omogućavaju prijelaz na cijev iz druge vrste materijala (zbog mogućnosti navojnog spoja):*



Primjer prijelaza sa čelične cijevi na polipropilensku cijev. Ovakve i slične prijelaze omogućuju spojnice s muškim (narezanim) ili ženskim (urezanim) cijevnim navojem.

Prijelazni komad s unutarnjim navojem		
Prijelazni komad s vanjskim navojem		
Koljeno s unutarnjim navojem		
Koljeno s vanjskim navojem		

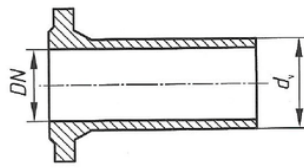
Uobičajeno je da spojnice većih nazivnih promjera (DN), nazivamo **fazonski komadi**.



Fazonski komadi

Na slikama 3-12, 3-13 i 3-14, prikazani su spojnici od lijevanog željeza, s prirubnicom, s kolčakom, bez prirubnice ili s kombinacijom prirubnice i kolčaka.

Na slici 3-15 prikazan je spojnik s podupiračem od lijevanog željeza. Prikazani spojnici uglavnom su velikih promjera i gabarita te služe za vanjsko vođenje nekog medija.



Slika 3-12

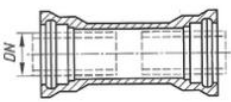
Ravni spojnik s prirubnicom



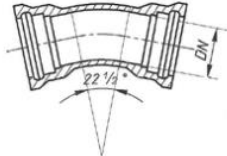
Cijev od lijevanog željeza s prirubnicom.

Slika 3-13

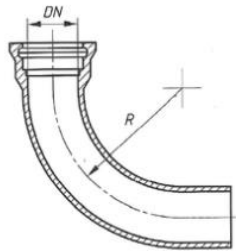
Spojnici s kolčacima



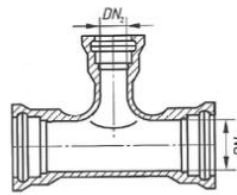
ravni spojnik s kolčacima



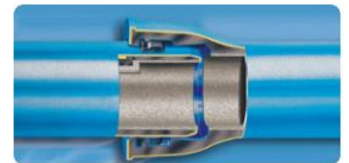
cijevni luk s kolčacima



cijevni luk od 90° s kolčakom



T-spojnik s kolčacima

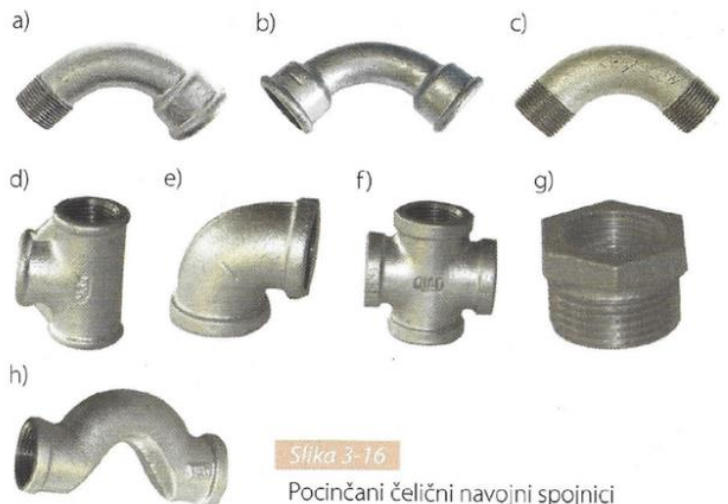


Desno - Cijevi i fitinzi s kolčakom i kombinacijom kolčak - prirubnica

Slika 3-16 prikazuje različite vrste pocinčanih čeličnih spojnica. Završetci ovih spojnika mogu biti s unutarnjim i vanjskim navojem.

Nazivi spojnika prikazanih na slici 3-16:

- cijevni luk od 90° s unutarnjim navojem na jednom kraju i vanjskim navojem na drugom kraju
- cijevni luk s unutarnjim navojem na oba kraja
- cijevni luk s vanjskim lukom na oba kraja
- T-komad
- koljeno od 90° s unutarnjim navojem na oba kraja
- križni komad
- redukcija
- zaobilaznica.



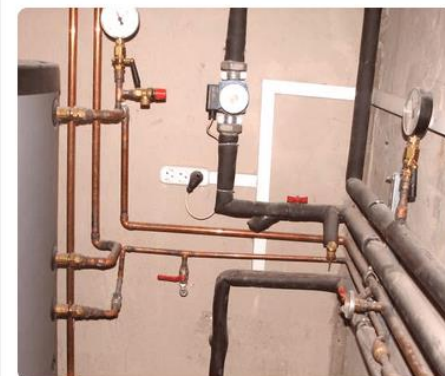
Slika 3-16

Pocinčani čelični navojni spojnici

Slika 3-17 prikazuje spojnice od bakra (Cu). Krajevi ovih spojnika oblikovani su s kolčacima (proširenjima), a sam oblik spojnika govori nam o kakvom se spajanju radi.

Nazivi bakrenih spojnika prikazanih na slici 3-17:

- a) Obilazni luk Cu, žensko-ženski (ŽŽ)
- b) Obilazni luk Cu, (MŽ)
- c) Redukcijsko koljeno Cu 90° (MŽ)
- d) Koljeno Cu 92° (MŽ)
- e) Koljeno Cu 90° (ŽŽ)
- f) Cijevni luk Cu 180° (ŽŽ)
- g) Završni čep Cu (Ž)
- h) Ravna spojnica (muša) Cu
- i) T-spojnica
- j) Redukcijska ravna spojnica Cu
- k) T-spojnica Cu (ŽŽM)



Primjer primjene bakrenih spojnika, u kotlovnici obiteljske kuće.

Slika prikazuje bakrene spojnice za koje je moguće spajati postupkom uprešavanja klijestima za uprešavanje. Kod ovakvih spojnika nepropusnost se osigurava poprečnom gumenom brtvom koja se nalazi u svojem utoru.

Prije spajanja uvijek je potrebno provjeriti da li gumena poprečna brtva ispravno leži u svojem utoru.



Na slici 3-18 prikazani su spojnici od polimernog materijala. Na dijelove spojnika na koje dolazi armatura (kutni ventili, slavine, miješalice ...) uprešani su metalni dijelovi s navojem.



Slika 3-18

Spojnice od polipropilena za polufuzijsko zavarivanje

Spojni elementi od nekih polimernih materijala mogu biti s ugrađenom elektrozavojnicom (slika 3-20).



Slika 3-20

Spojници s ugrađenom elektrozavojnicom

Postupak spajanja elektrofuzijskom spojnicom:



Slika 3-19 prikazuje press spojnice iz različitih vrsta materijala, za izradu (promjenu smjera i račvanje), razvoda iz višeslojnih cijevi.

Slika 3-19

Spojници za pritisno (press) spajanje polimernih i višeslojnih cijevi



koljeno od 90°



koljeno od 90° - vanjski navoj



koljeno od 90° - vanjski navoj, metalni



koljeno od 90° - unutarnji navoj



koljeno od 90° - unutarnji navoj, dvostruko sa stopom, za armaturne priključke



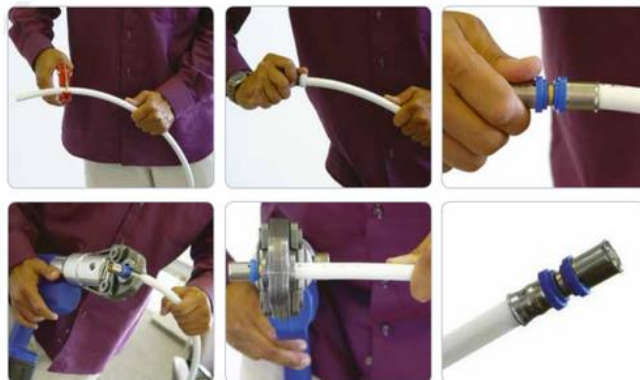
spojnik



pritisna (press) spojnica na bakar



Postupak spajanja višeslojnih cijevi, uprešavanjem:



Iz dosad navedenog vidimo da se spajanje spojnika s cijevima i armaturom može izvesti **navojno, prirubnički, zavarivanjem, lemljenjem, lijepljenjem i pritisnim spojem.**

Kao što se vidi spojnici mogu biti istog ili različitog oblika, a da se spajaju različitim postupcima.

Spojnici za spajanje višeslojnih cijevi različiti su od proizvođača do proizvođača, a spajanje se obavlja s pomoću pritisnog spoja (slika 3-19) ili pomoću čelnih pritisnih čahura.

**Napomena:** Spojni elementi za plinske instalacije podvrgnuti su posebnim propisima, kao i cijevi.

Na nekim spojcima za plinske instalacije moraju biti sljedeće oznake:

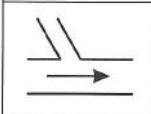

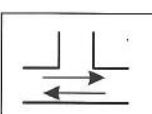
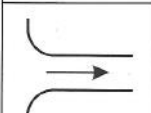

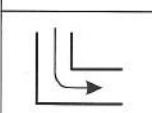
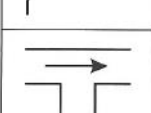
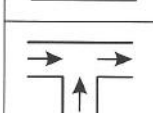
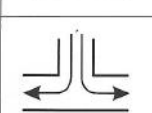
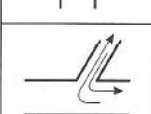
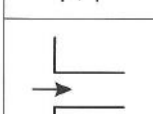

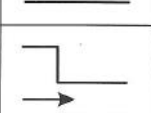

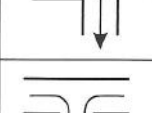
- naziv spojnog elementa
- vrsta materijala
- za koji je tlak spojnica namjenjena
- nazivni promjer
- datum proizvodnje
- ime proizvođača

### Koeficijent mjesnog otpora strujanju medija $\xi$

Medij prolaskom kroz ravne cijevi nailazi na otpor koji je vrlo malen, pogotovo za glatke stijenke (koeficijent lokalnog otpora  $\xi$ ). Koeficijent mjesnog otpora znatno je veći kod spojnika nego kod ravnih cijevi, a ovisno o vrsti materijala, promjeru i obliku spojnika (tablica 3-12).

Tablica 3-12

Vrijednosti koeficijenta mjesnog otpora za neke vrste spojnika prikazane skicama

Skica	$\xi$	Skica	$\xi$	Skica	$\xi$
	0,05		0,5		1,0
	0,2 - 0,75		0,5		1,2
	0,2 - 1,2		0,5 - 0,6		1,3
	0,3		0,75 - 1,0		2,0
	0,5		1,0		2,0 - 2,5

Kod lučnih spojnika koeficijent mjesnog otpora ovisi o omjeru radijusa savijanja  $R$  i promjeru spojnika  $d$  (Tablica 3 - 13).

Tablica 3-13

Pregled koeficijenta mjesnog otpora za spojnike izvedene u obliku luka

$R/d$	1	2	4	6
$\xi$ za glatku cijev	0,23	0,14	0,10	0,08
$\xi$ za hrapavu cijev	0,51	0,30	0,23	0,18

Grafički simboli različitih spojnika:

Tablica 3-14

Simboli spojnika

simbol	značenje simbola
	T-komad
	križni komad
	cijevni luk od 90°
	koljeno od 90°
	koljeno od 45°
	račva
	zaobilaznica

### III. Spojnici ili fitinzi (fazonski komadi) – Vježba za učenike

1. Što su spojnici ?

---

---

---

2. Za što nam služe spojnici ?

---

---

---

3. Od kojeg se materijala mogu izraditi spojnici ?

---

---

---

---

---

---

4. Kakve završetke mogu imati pojedini spojnici ?

---

---

---

5. Kako se spajaju pojedini spojnici ?

---

---

---

6. Kako se obilježavaju spojnici ?

---

---

---

---

---

---

---

---

7. O čemu ovisi koeficijent mjesnog otpora kod spojnika ?

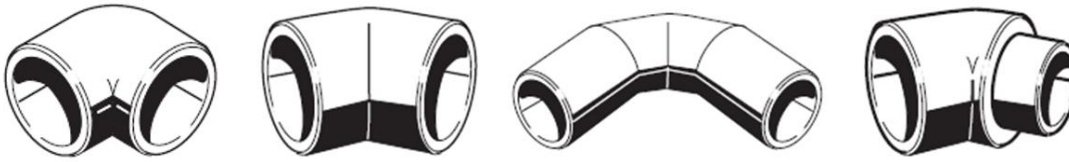
---

8. Precrtaj simbol i objasni njegovo značenje:

$\downarrow$ ,  $+$ ,  $\neg$ ,  $\neg$ ,  $\downarrow$



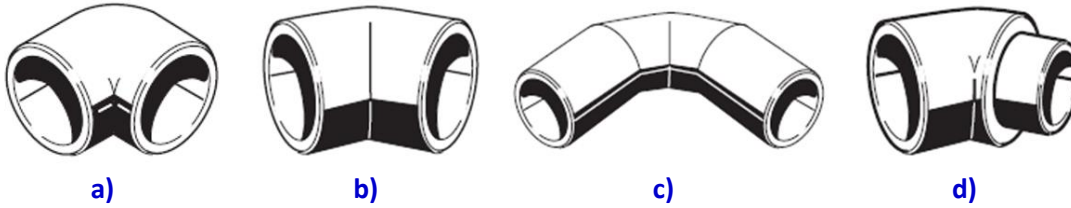
9. U koju svrhu se primjenjuju prikazani spojnici ?



---

---

10. Kako nazivamo prikazane spojnike ?



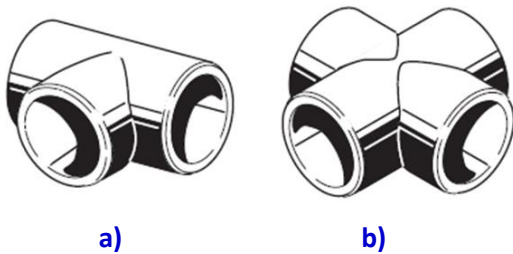
---

---

---

---

11. Koja je namjena prikazanih spojnika i kako nazivamo prikazane spojnike ?



---

---

12. Koja je namjena prikazanih spojnika i kako nazivamo prikazane spojnike ?



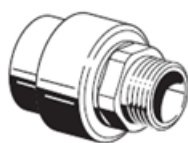
---

---

13. Koja je namjena prikazanih spojnika i kako nazivamo prikazane spojnike ?



a)



b)



c)



d)

---

---

---

---

---

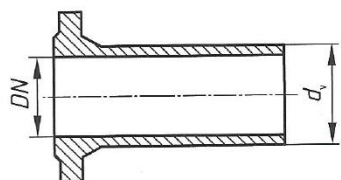
14. Kako jednim imenom nazivamo prikazane spojnike ?



---

---

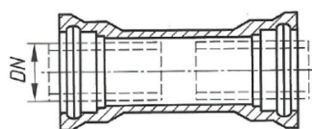
15. Kako nazivamo spojnik prikazan na slici ?



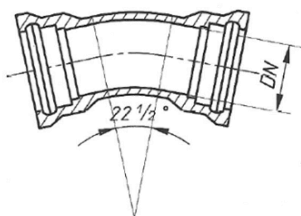
---

---

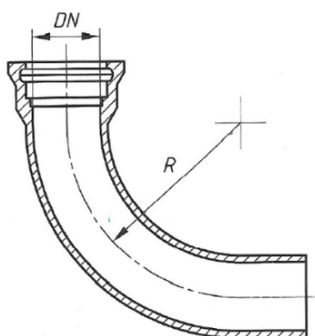
16. Navedi nazive spojnika na slici ?



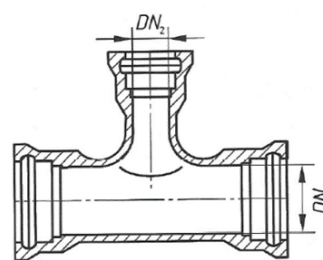
a)



b)



c)



d)

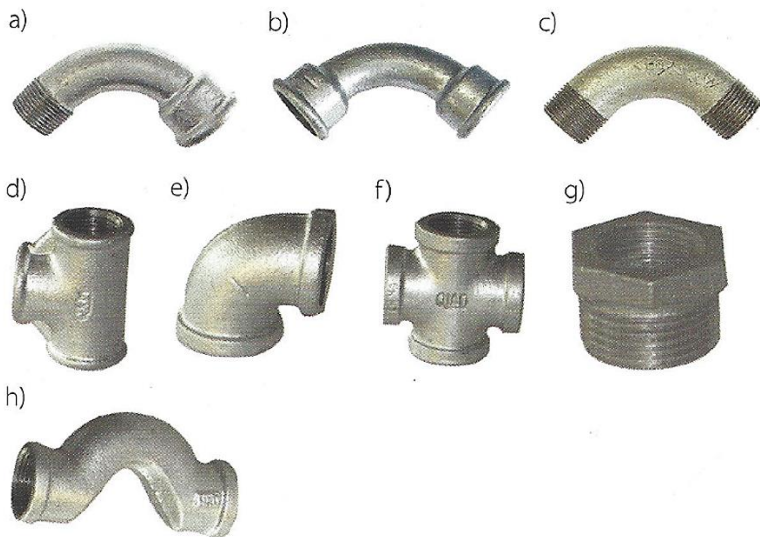
---

---

---

---

17. Navedi nazive spojnika na slici, od kojeg materijala se izrađuju prikazani spojnici ?



---

---

---

---

---

---

---

---

18. Navedi nazive spojnika na slici, od kojeg se materijala izrađuju prikazani spojnici ?



---

---

---

---

---

---

---

---

19. Od kojeg materijala su izrađeni prikazani spojnici, kojim postupkom se spajaju ?



---

---

---

---

20. Kako se naziva spojnica sa slike, obzirom na postupak spajanja ?



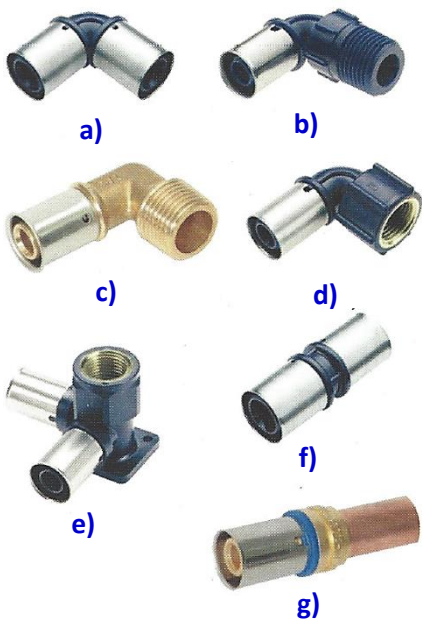
---

---

---

---

21. Kojim postupkom spajanja se spajaju prikazane spojnici ? Kako nazivamo spojnici e) ?



---

---

---

---

---

---

---