



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet
www.grf.bg.ac.rs

Studijski program: **Građevinarstvo**
Modul: **HVE**
Godina/Semestar: **III godina / V semestar**

Naziv predmeta (šifra): **Hidraulika 1 (B2H3H1)**

Nastavnici: **doc. dr Budo Zindović** **doc. dr Anja Randelović**
[doc. dr Robert Ljubičić](#) **doc. dr Miloš Milašinović**

Naslov predavanja: **Vežbe 6 i 7: Ustava i slapište**

Datum: **13.12.2022.**

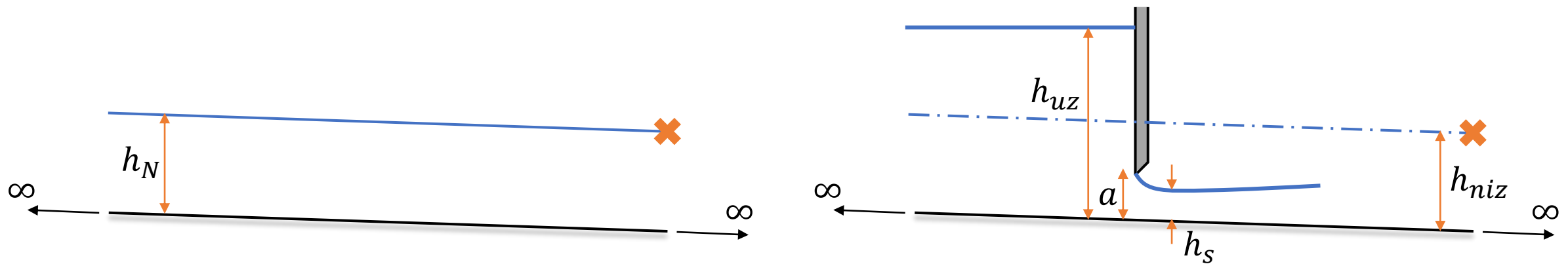
Beograd, 2022.

Sva autorska prava autora prezentacije i/ili video snimaka su zaštićena. Snimak ili prezentacija se mogu koristiti samo za nastavu na daljinu studenta Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2022/2023 i ne mogu se koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.

Ustava

Tablasta ustava:

- Hidraulički kratki objekat
- Dozvoljava proticanje vode ispod sebe
- Za regulaciju protoka ili nivoa u kanalima (plovnim, hidroenergetskim, ...)
- Karakteristične dubine/visine:
 - **Ispred ustave** h_{uz}
 - **Otvorenost** ustave a
 - U suženom preseku (kontrakcija) h_s
 - **Nizvodno** h_{niz}

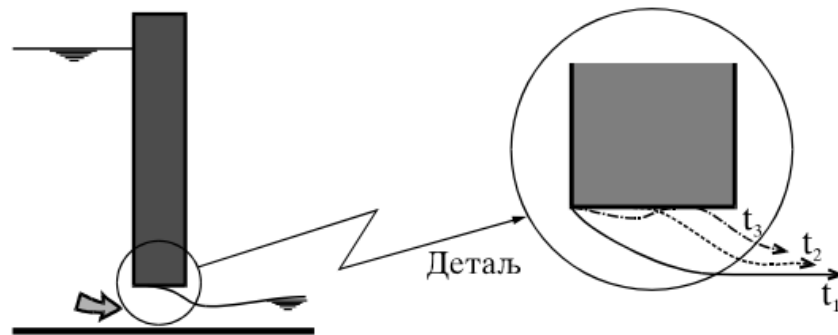


Ustava

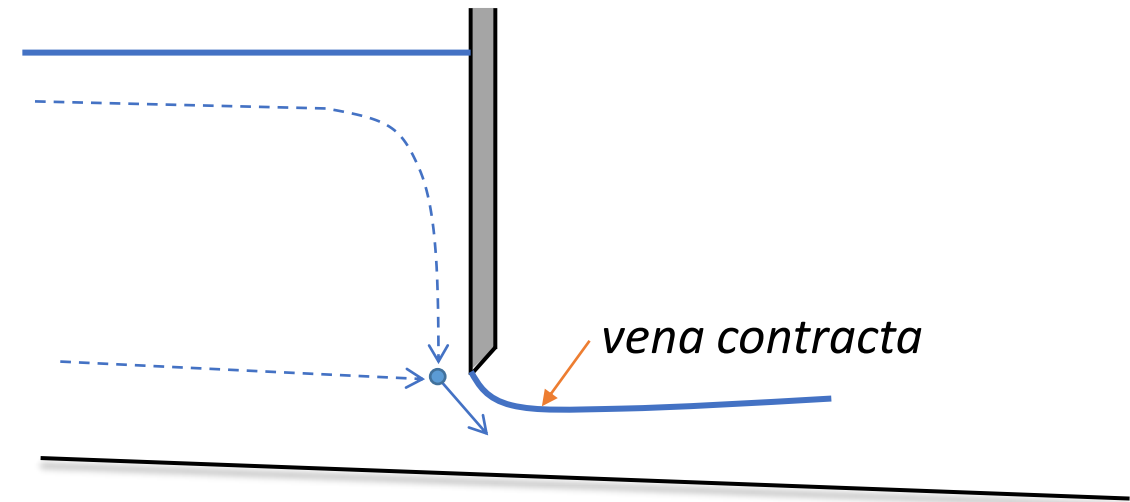
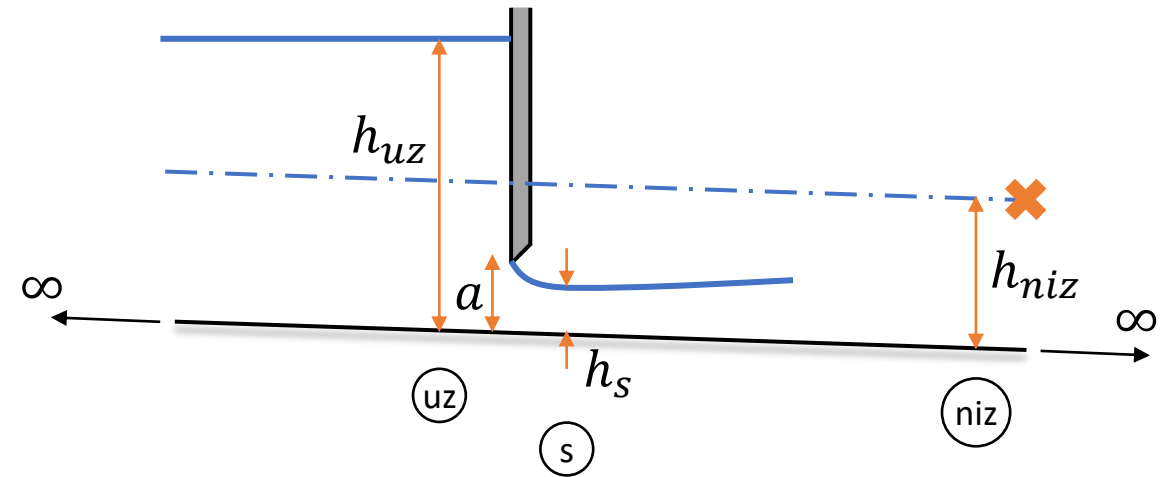
- Strujnice u okolini tablaste ustave = kontrakcija mlaza
- Koeficijent kontrakcije mlaza:

$$C_A = h_s / a$$

- Tipično C_A za pravougaoni presek 0.65-0.70
- Oblikovanje dna ustave „na nož“ – smanjenje vibracija usled „lepljenja i odlepljivanja“ mlaza (Savić 2008)



Сл. 9.3 Померање млаза дуж ивице табластог затварача

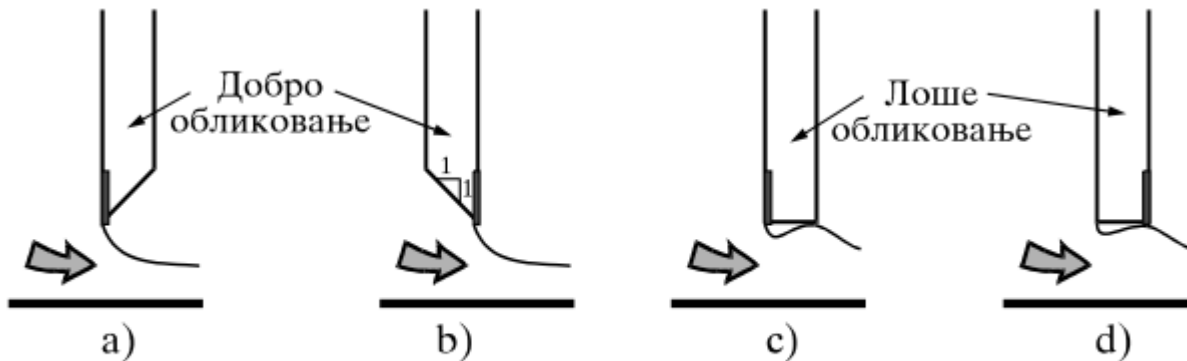


Ustava

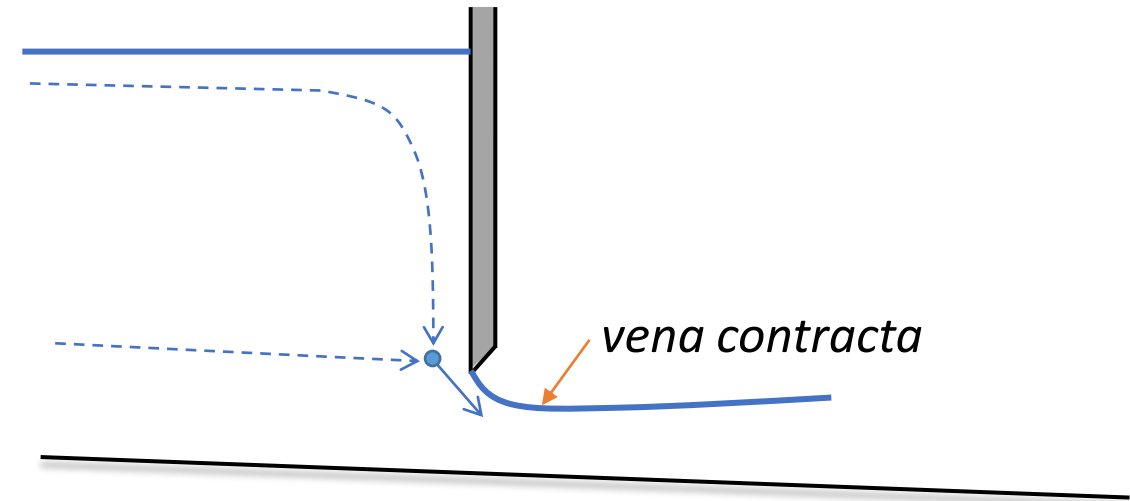
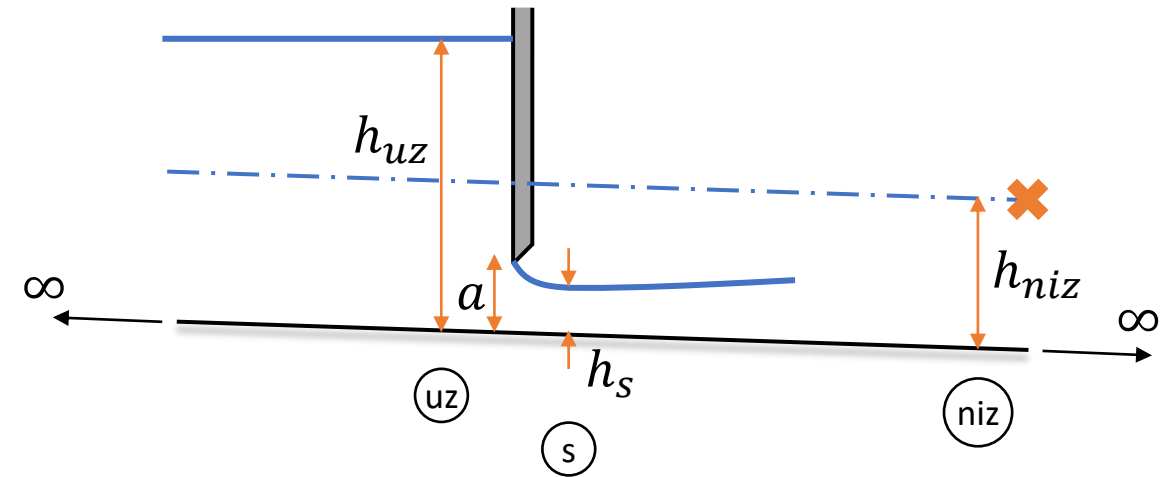
- Strujnice u okolini tablaste ustave = kontrakcija mlaza
- Koeficijent kontrakcije mlaza:

$$C_A = h_s / a$$

- Tipično C_A za pravougaoni presek 0.65-0.70
- Oblikovanje dna ustave „na nož“ – smanjenje vibracija usled „lepljenja i odlepljivanja“ mlaza (Savić 2008)



Сл. 9.10 Обликовање доње ивице табластог затварача

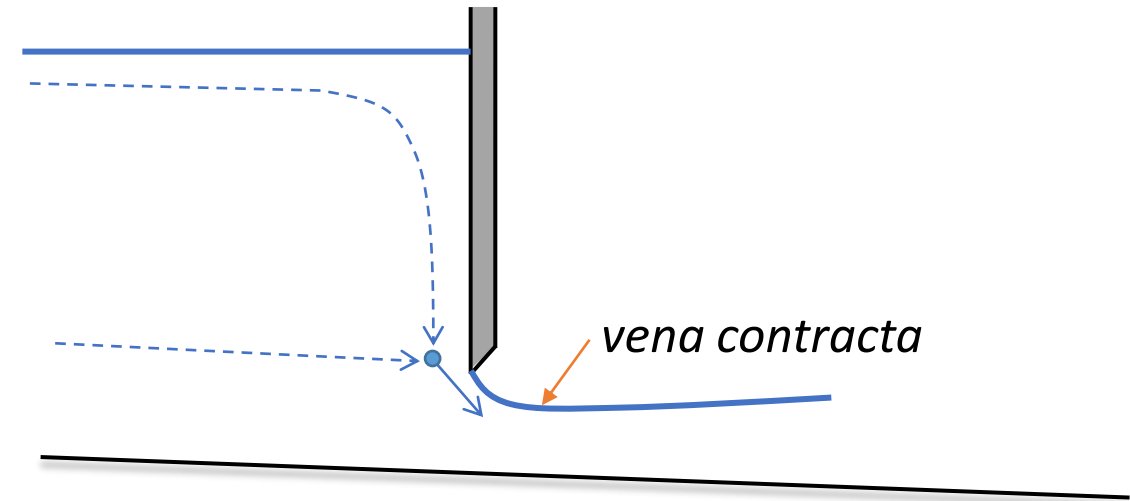
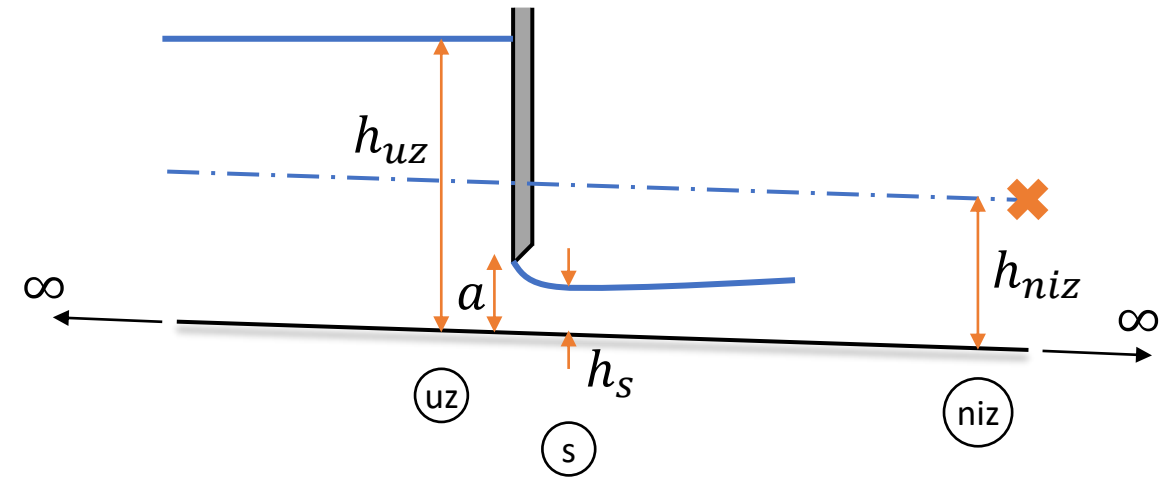


Ustava

- Strujnice u okolini tablaste ustave = kontrakcija mlaza
- Koeficijent kontrakcije mlaza:

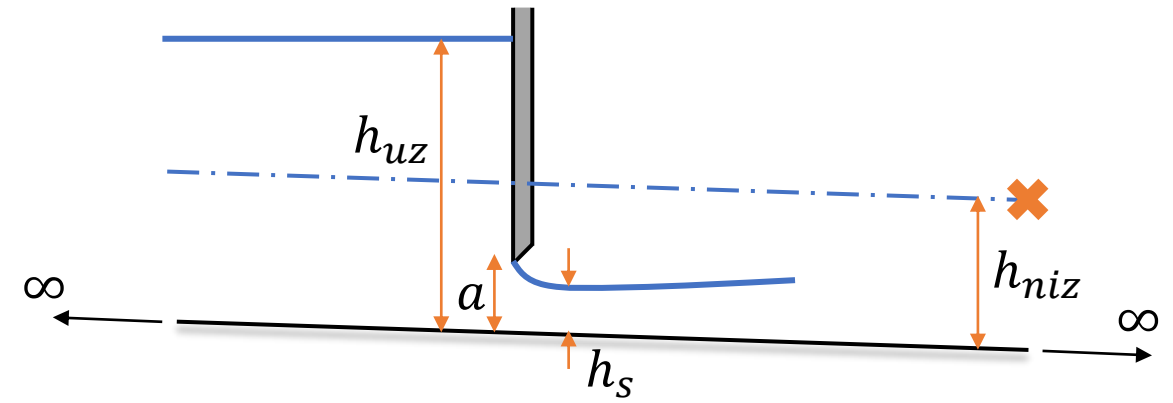
$$C_A = h_s / a$$

- Tipično C_A za pravougaoni presek 0.65-0.70



Ustava

Jednačina isticanja ispod ustave (na tabli)



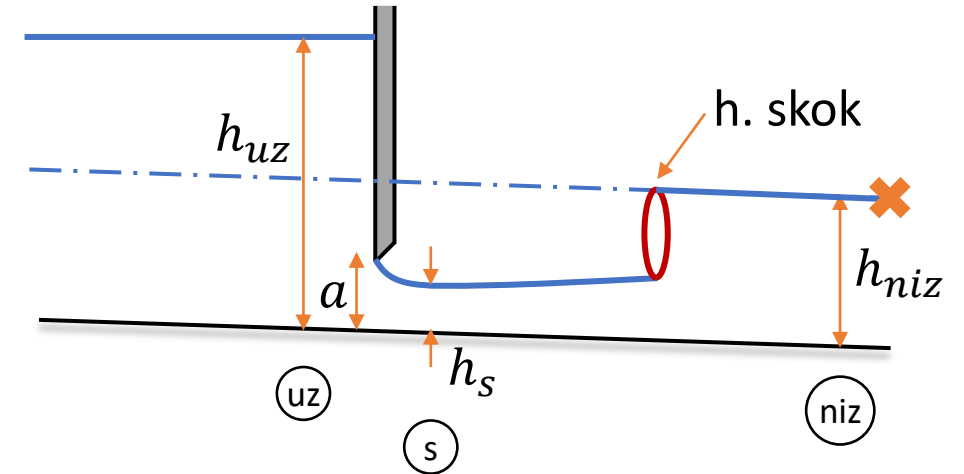
Ustava

Uticaj NGU (kao i uvek i svugde):

Nizak NGU:

- Mlaz slobodno ističe ispod ustave dubinom h_s
- Ukoliko dolazi do pojave hidrauličkog skoka, skok nije u kontaktu sa ustavom

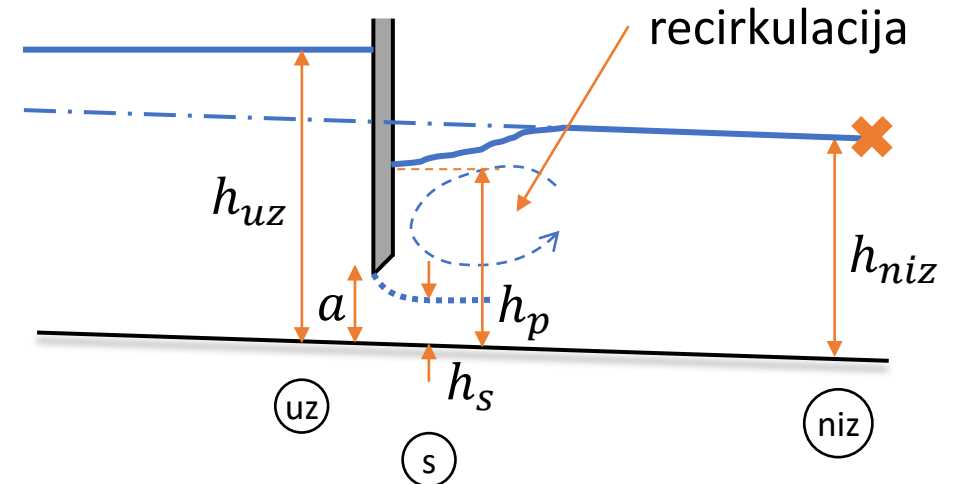
= NEPOTOPLJENO ISTICANJE



Visok NGU:

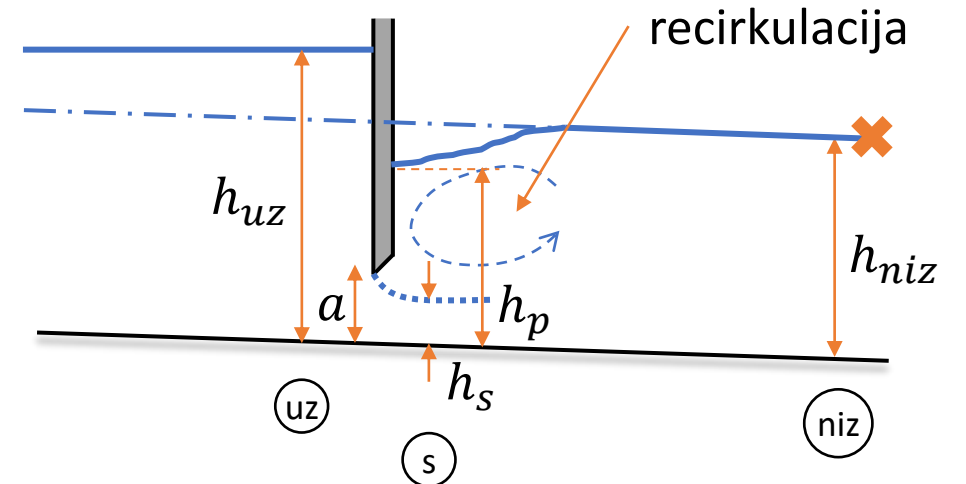
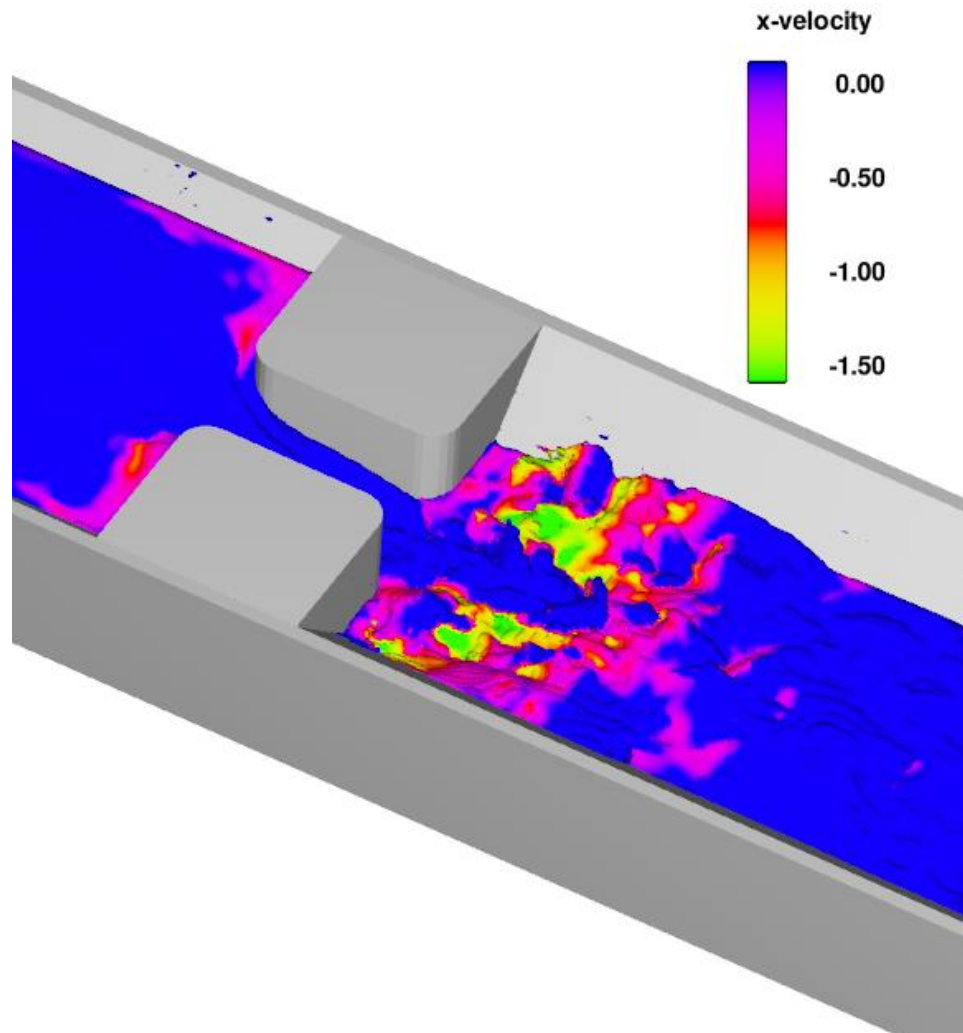
- Hidraulički skok se javlja uz samu ustavu – nabačen skok
- Dubina nizvodno od ustave više nije h_s nego je veća $= h_p$
- Voda i dalje ističe ispod ustave u regiji do dubine h_s
- Na nizvodnom licu ustave recirkulacija („mrtva voda“)

= POTOPLJENO ISTICANJE



Ustava

Potapanje hidrauličkog skoka

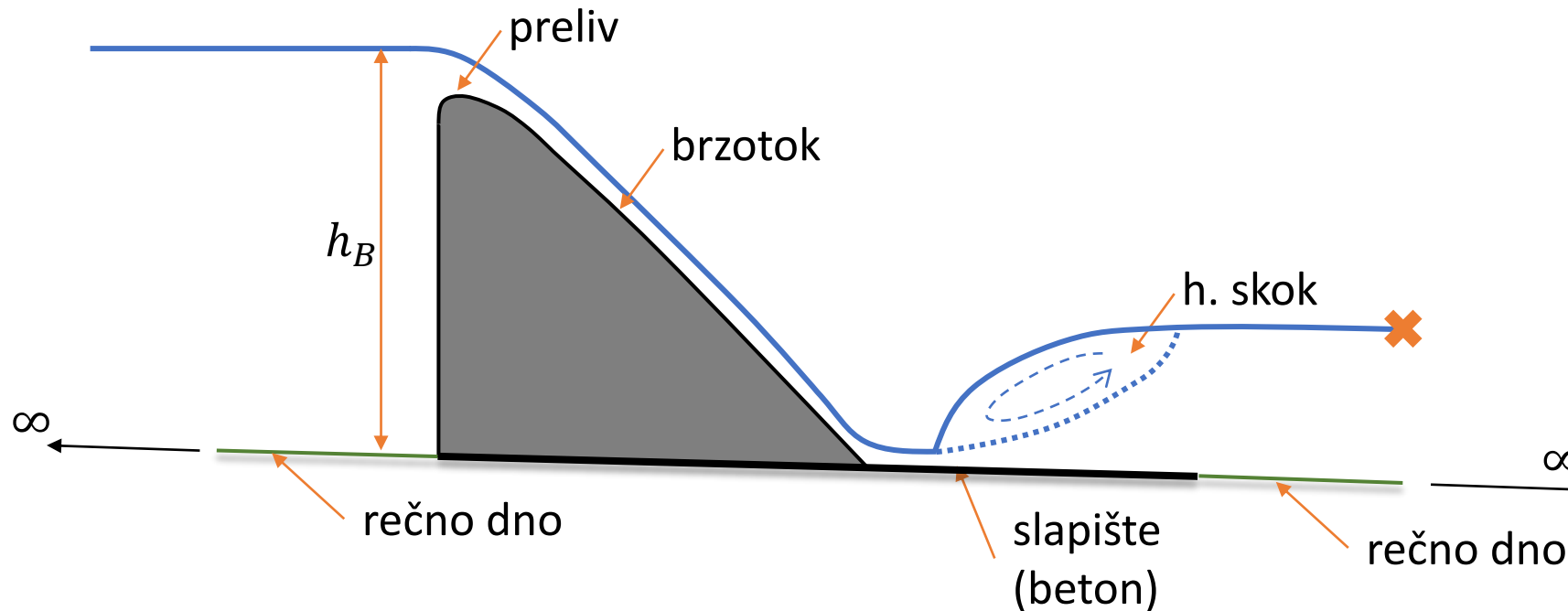


Ustava

Određivanje protoka kod potopljenog isticanja (na tabli)

Slapište

- Sistem **preliv** → **brzotok** → **umirivač** energije
- **Slapište** = umirujući bazen ~ bučnica
- Najčešći **disipator energije** kod visokih brana
- Obezbeđuje prostor za nastanak **hidrauličkog skoka** = disipacija energije
- **NEDOPUSTIVO** da se skok javi u nizvodnom rečnom koritu!



Slapište

- Šta ako NGU nije dovoljno „snažan“ da se skok javi u slapištu?
- Možemo pomoći NGU spuštanjem dna slapišta ispod kote rečnog dna („bučnica“)
- **Dubina ukopavanja slapišta d**
- Nije dovoljno da se skok javi u bazenu – **mora da bude potopljen** radi sigurnosti
- **Koeficijent sigurnosti** (koeficijent potopljenosti skoka) σ

