

Vodní cesty a plavba

Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc.

Vnitrozemská vodní doprava

Výhody :

- Ø Nejméně energeticky náročná.
- Ø Velké ložné plochy, velká nosnost.
- Ø Malý poměr hmotnosti lodi k hmotnosti nákladu.
- Ø Malý počet lidí pro obsluhu.
- Ø Minimální ovlivnění životního prostředí emisemi, hlukem.

Nevýhody :

- Ø Malá hustota říční sítě (zvláště u nás)
- Ø Nedostatečná propojenost vodních cest
- Ø Nutnost kombinovat vodní dopravu s jinými (překládka)
- Ø Závislost na přírodních podmínkách (nízké vodní stavy, povodně, zámrz hladiny).

Vodní cesty v Česku

Možnosti plavby u nás :

- Ø Přirozeně splavné toky a jezera (včetně umělých).
- Ø Vodní toky splavněné regulačními úpravami koryt vodních toků.
- Ø Vodní toky splavněné na sebe navazujícími jezovými zdržemi s plavebními komorami nebo lodními zdvihadly.
- Ø Umělé průplavy a kanály.

Klasifikace vodních cest :

- Ø Evropské cesty rozděleny do 6 tříd – I až VI
- Ø Evropské vodní cesty mezinárodního významu minimálně třída IV.
- Ø Třída IV – typový člun **Evropa II – délka 76.5 m, šířka 11.4 m, ponor 2.5 m, nosnost 1660 t.**

Podmínky splavnosti toků

Podmínky pro plavbu vyplývají z příslušné klasifikační třídy :

- Ø Minimální plavební hloubka – ponor typové lodě + marže
(bezpečnostní vzdálenost mezi lodí a dnem plavení dráhy, běžně se volí mezi 0.5 až 1.0 m).
- Ø Šířka plavební dráhy – jednolodní nebo dvoulodní dráha.
- Ø Minimální poloměr oblouku v trase plavební dráhy – udává se jako k-násobek délky typové lodní soupravy. Pro tlačné soupravy se uvažuje $k = 2$ až 3.5.
- Ø Vhodné stabilní koryto z pohledu pohybu splavenin, pokud to neplatí, nutné pravidelné provádění prohrábek materiálu ze dna plavební cesty - typické pro úseky LVC (Labská vodní cesta) v pod soutokem Labe s Vltavou.

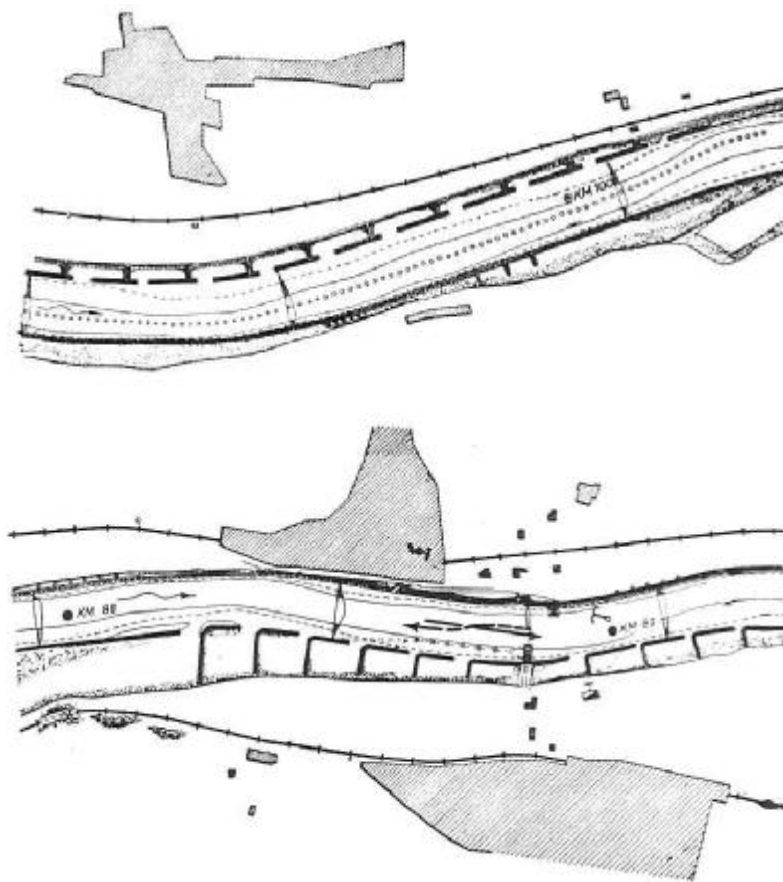
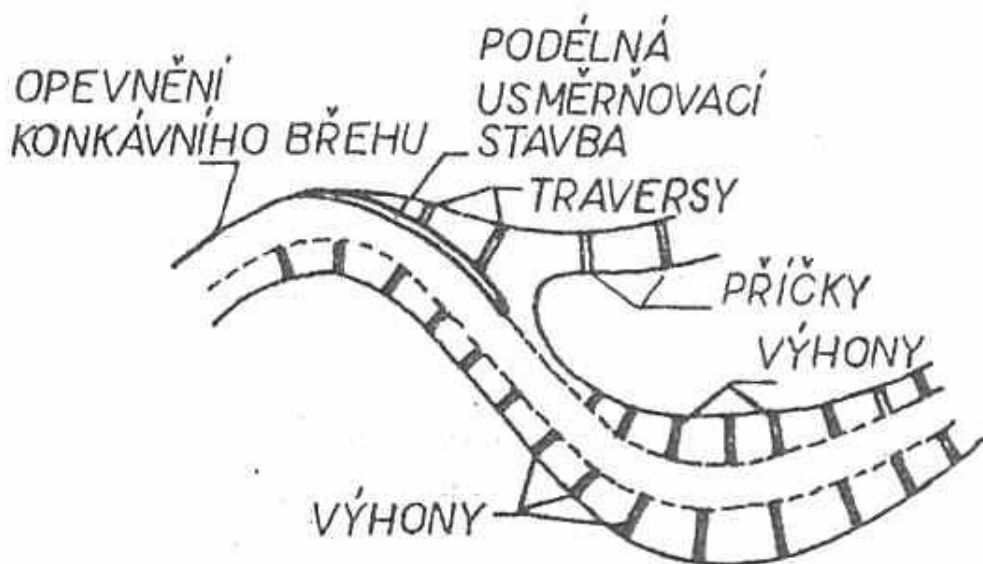
Příčiny přerušlení plavby :

- Ø Pokles hloubky vody pod minimální plavební hloubku při malých Q.
- Ø Nebezpečně velké rychlosti proudění za povodňových průtoků.
- Ø Zamrznutí hladiny vody, zamrznutí objektů na komorách (vrata ...)

Splavnění vodních toků

Regulační splavnění toku

Zajištění dostatečné plavební hloubky v trase plavební cesty – použití usměrňovacích staveb (podélné usměrňovací stavby, výhony, příčky).



Kanalizační splavnění toku

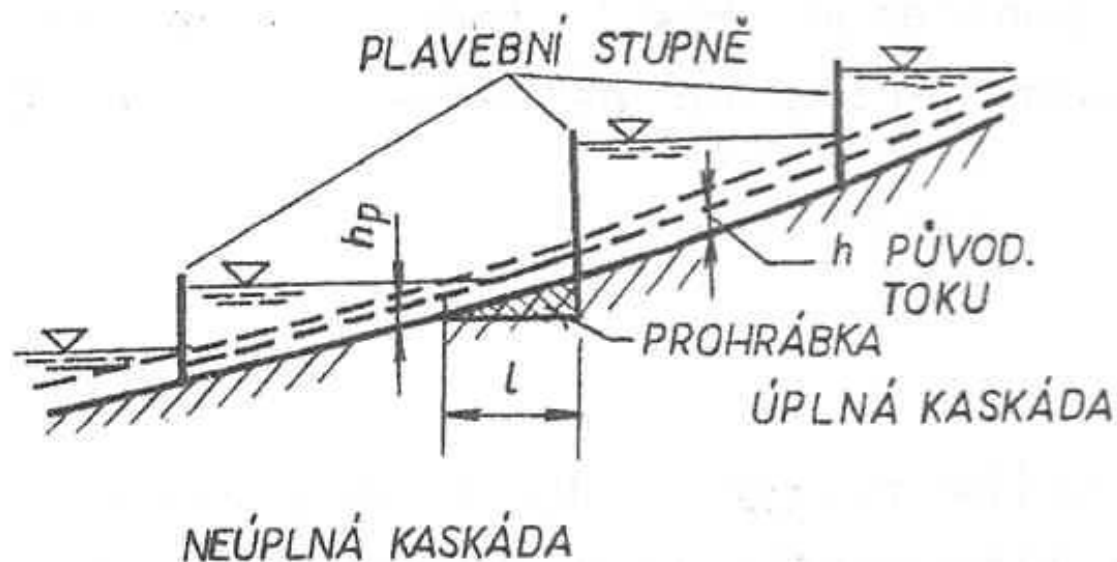
Zajištění dostatečné plavební hloubky výstavbou plavebních stupňů :

Ø Úplná kaskáda

Vzdutí hladiny jezu zajistí v celé délce jezové zdrže požadovanou plavební hloubku.

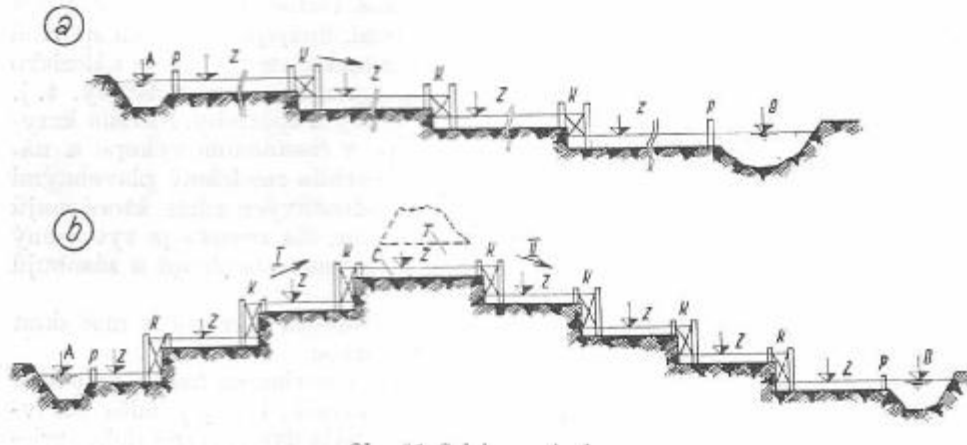
Ø Neúplná kaskáda

Vzdutá hladina za jistí požadovanou plavební hloubu jen v části jezové zdrže, ve zvávající části nezbytná prohrábka.



Vnitrozemské kanály

Vnitrozemské průplavy – umělé vodní cesty, které spojují splavné nebo splavněné toky př. jezera.



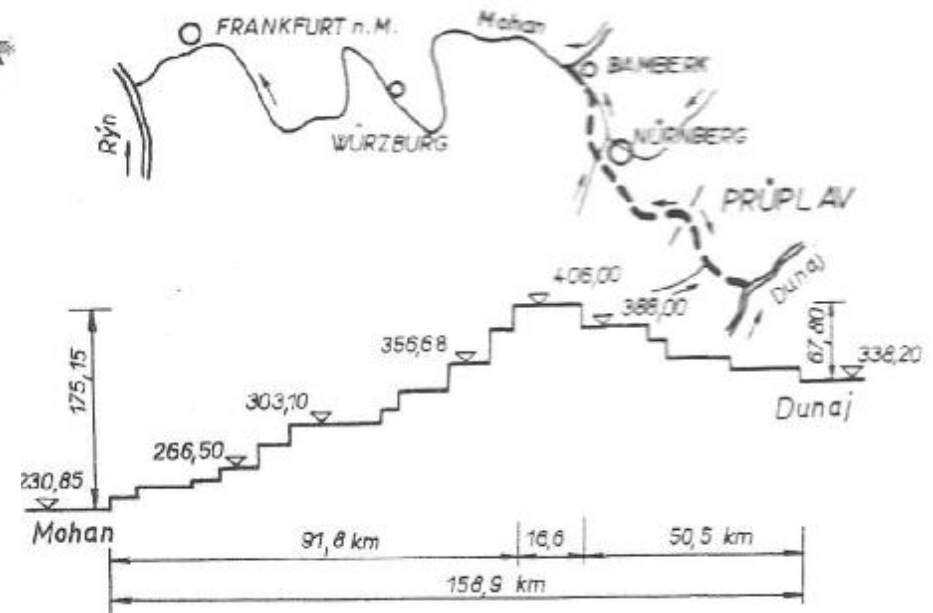
Druhy průplavů :

a – s jednostranným sklonem

b – s vrcholovou zdrží

Schéma průplavu

Rýn – Mohan - Dunaj



V Česku se dlouhodobě diskutuje o případném průplavu
Labe – Odra – Dunaj.

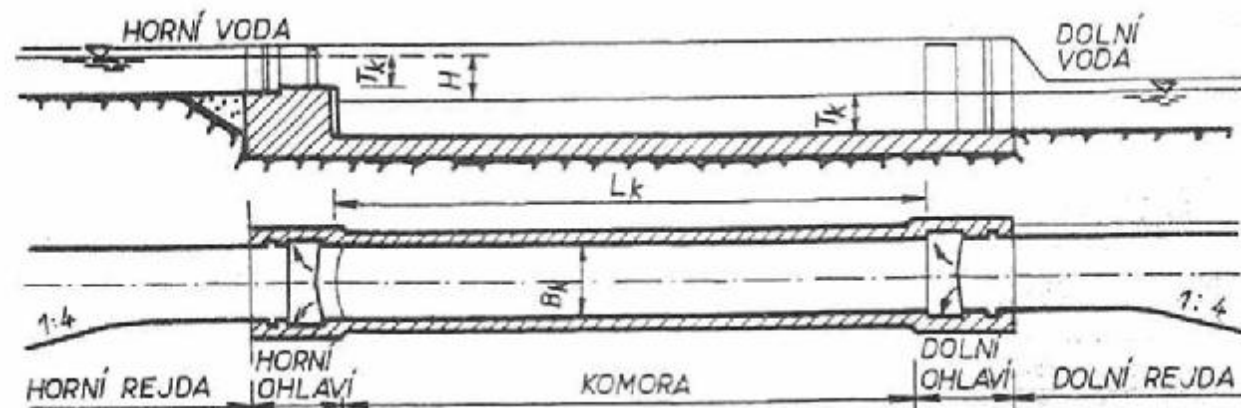
Objekty na vodních cestách

- Ø Plavební komory
- Ø Lodní zdvihadla
- Ø Přístavy
- Ø Překladiště

Plavební komory

Soustava objektů umožňující překonat spád hladiny mezi nadjezím a podjezím :

- Ø Horní rejda
- Ø Horní ohlaví
- Ø Vlastní komora
- Ø Dolní ohlaví
- Ø Dolní rejda



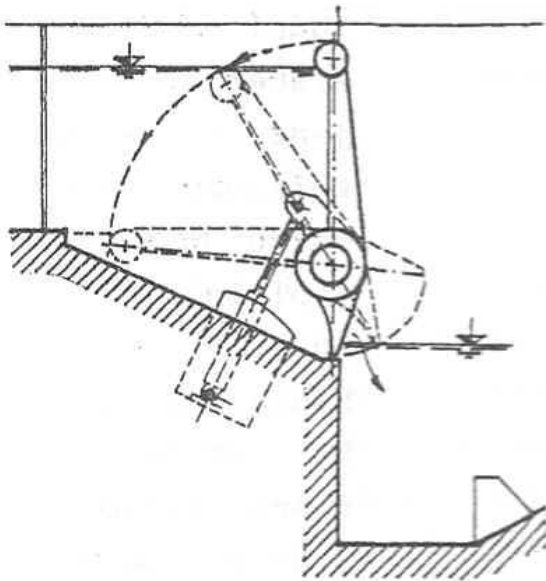
Vlastní komora je podlouhlá nádrže opatřená na obou koncích v horním a dolním ohlaví pohyblivými uzávěry – vraty, jimiž lze uzavřít komoru proti horní či dolní vodě.

Plavební komory

Podmínkou funkce plavební komory je vyrovnání hladiny vody v komoře s hladinou horní nebo dolní vody Ů **prázdňení či plňení komory.**

Možnosti plňení a prázdňení komory :

Ø Přímé plňení – hradící vrata plní rovněž funkci závěru plňícího systému – vhodné jen pro malé spády.



Pokloková vrata uzpůsobená k přímému plňení plavební komory

Ø Nepřímé plňení – pomocí obtoků vedených v bočních zdech plavebních komor.

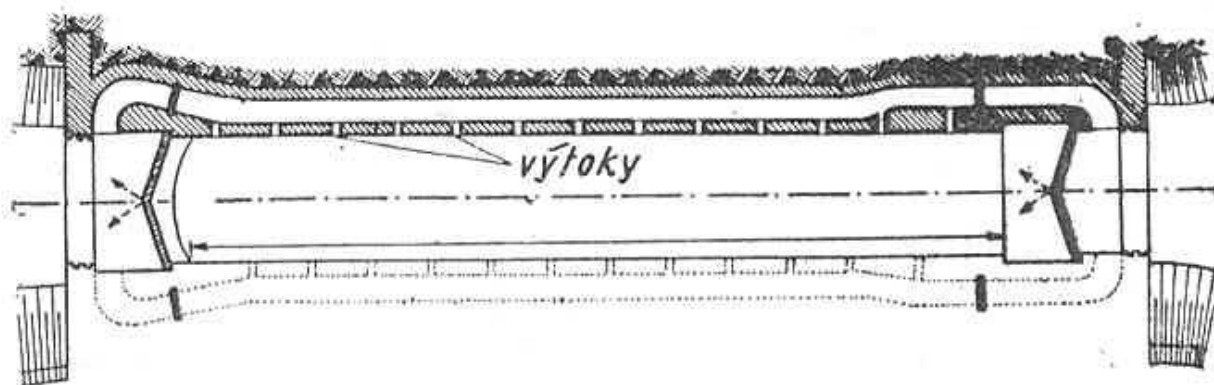
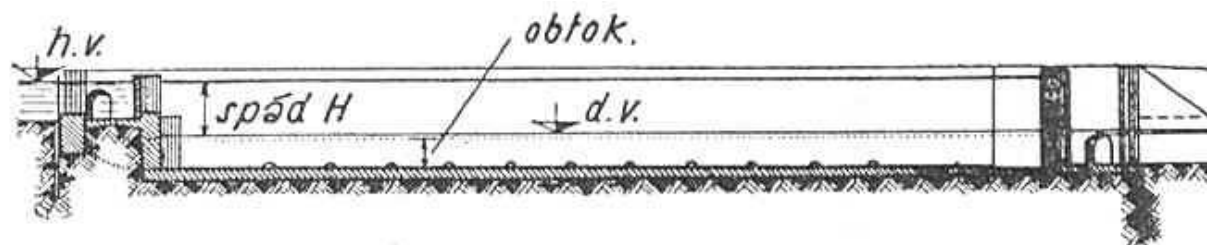
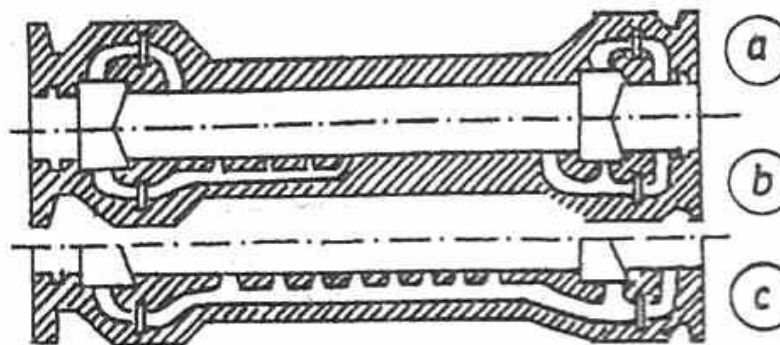
Plnění plavební komory pomocí obtoků

Způsoby řešení obtoků :

Ø Krátké obtoky

Ø Střední obtoky

Ø Dlouhé obtoky



Plnění plavební komory
dlouhými obtoky

Vrata plavebních komor

Druhy vrat :

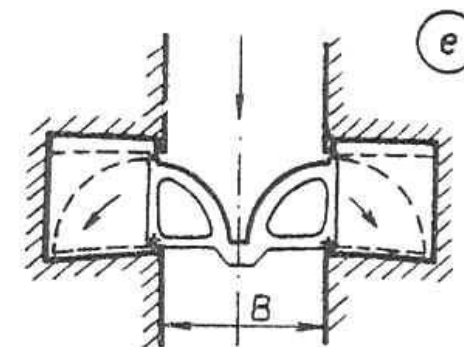
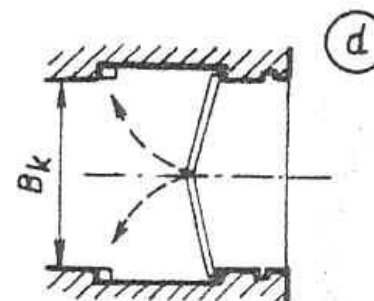
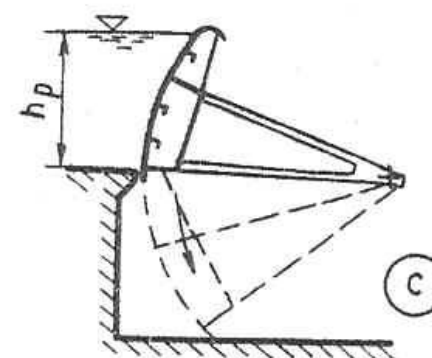
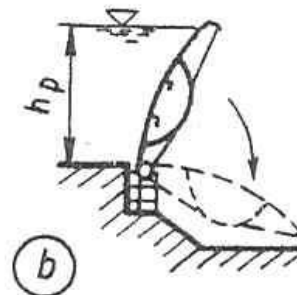
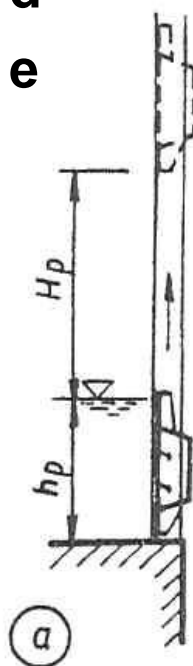
Ø Stavidlová (zdvižná) - a

Ø Pokloповá - b

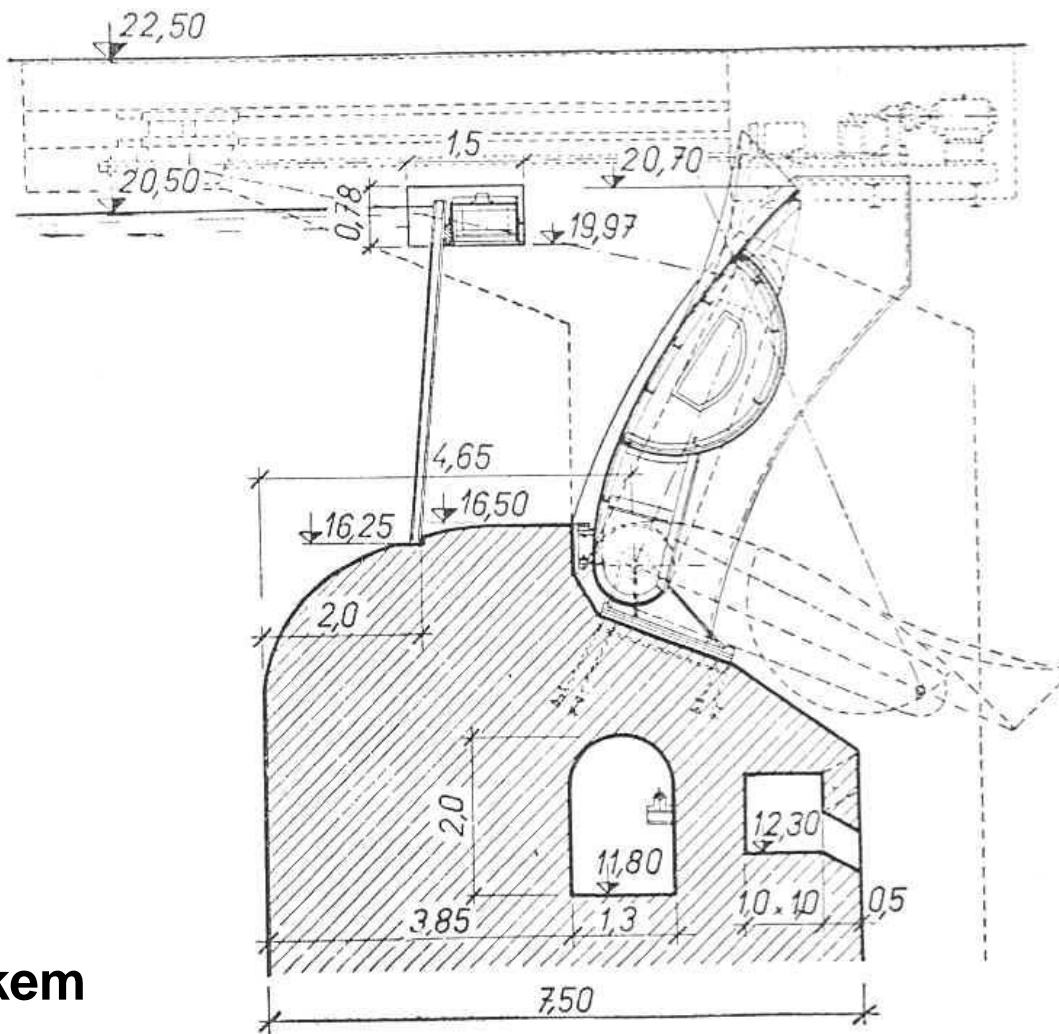
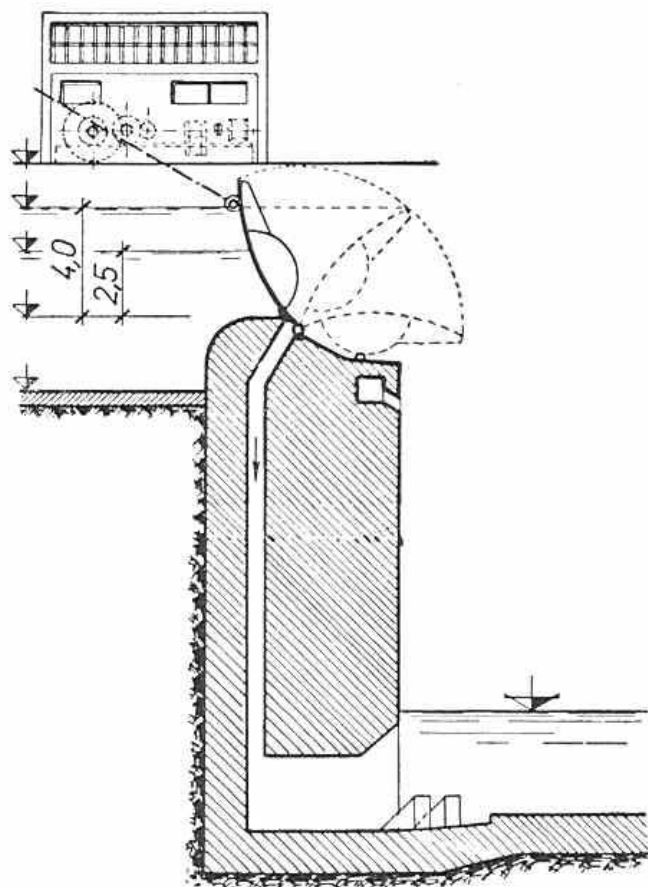
Ø Segmentová (spustná) - c

Ø Vzpěrná - d

Ø Vějířová - e

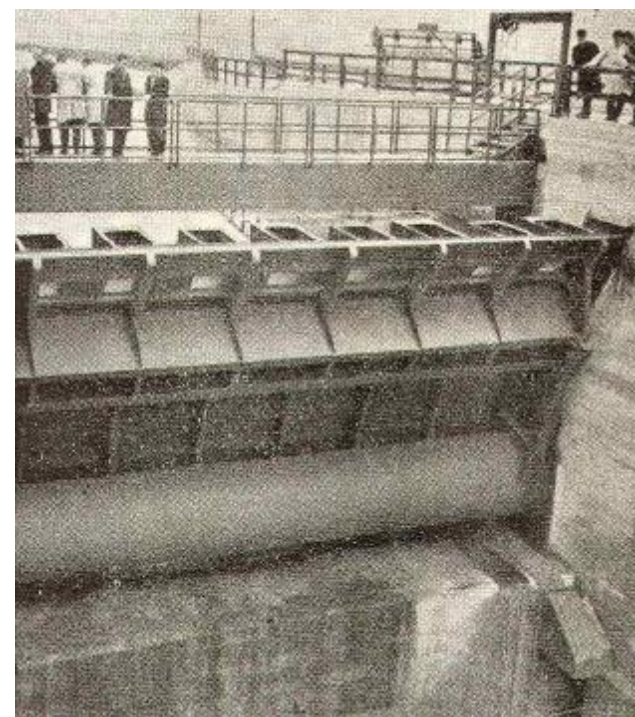
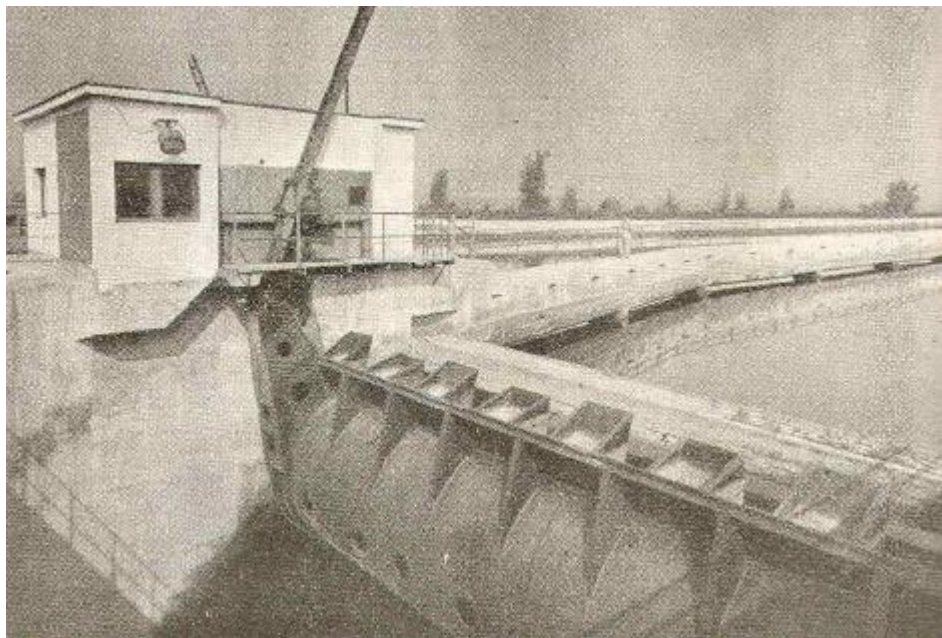


Pokloповá (klapková) vrata

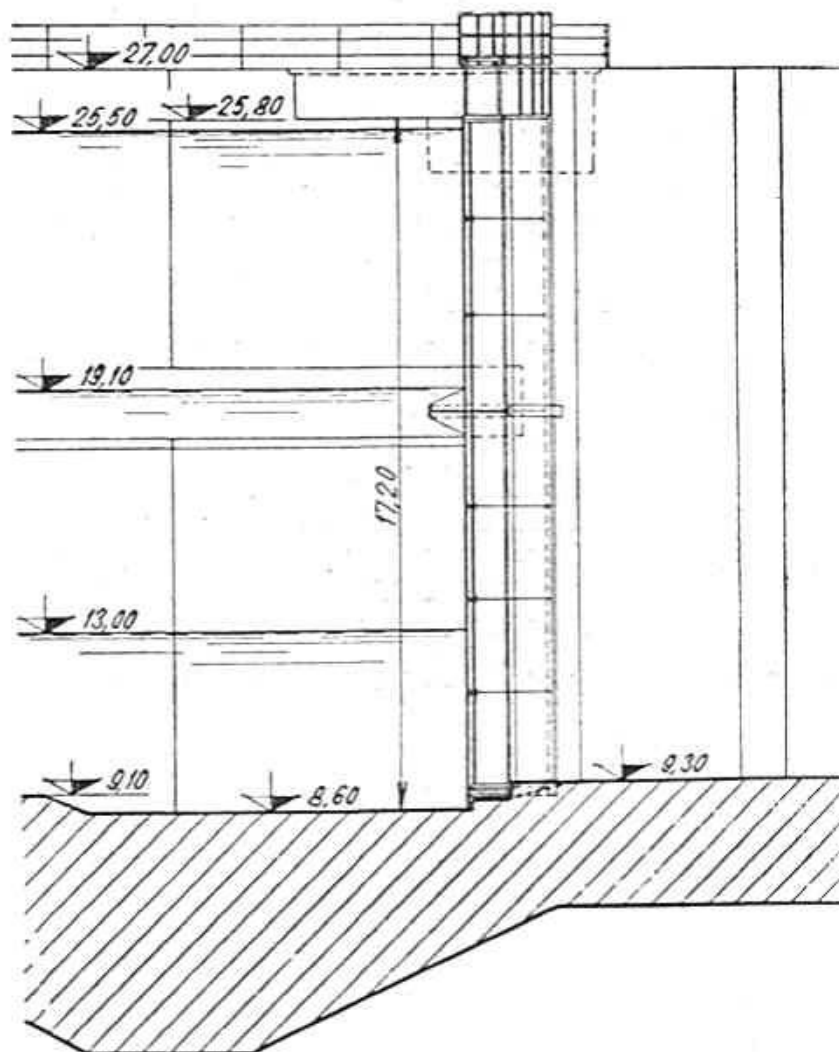
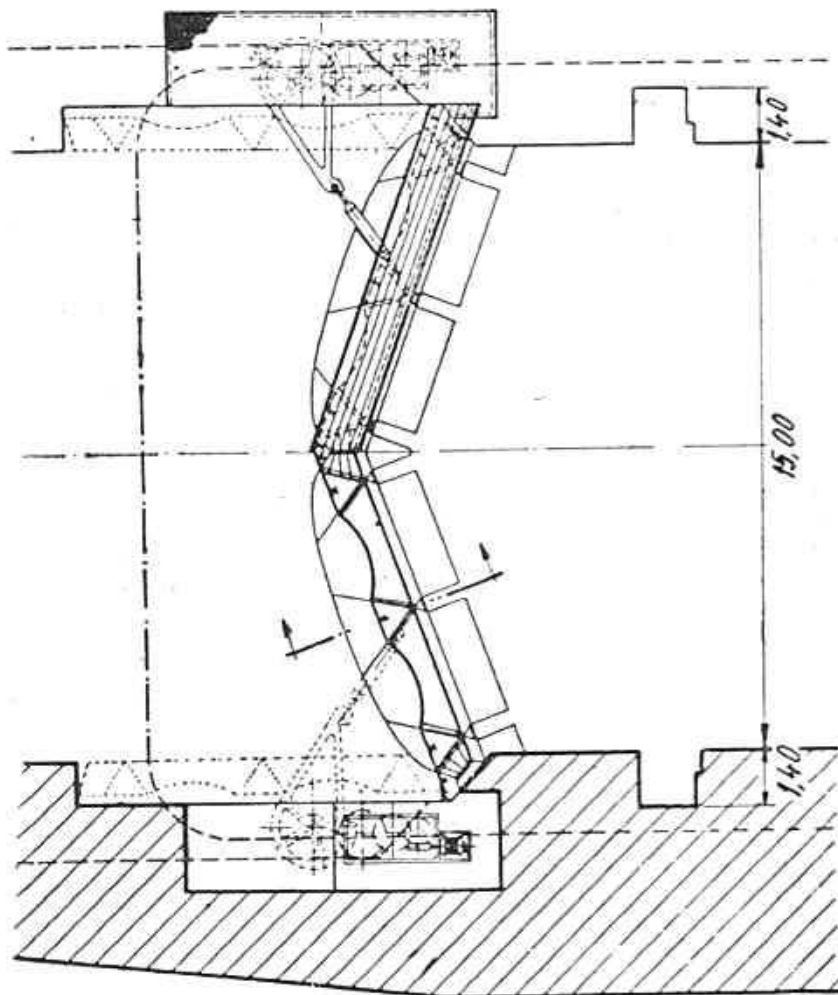


**Klapková vrata s krátkým obtokem
pro plnění plavební komory**

Klapková vrata použitá na plavebních komorách na Váhu



Vzpěrná vrata



K141 VIN

Vodní cesty a plavba

13

Činnost horních vzpěrných vrat na plavební komoře v Hoříně



K141 VIN

Vodní cesty a plavba

Dolní vzpěrná vrata na plavební komoře v Hoříně



K141 VIN



Vodní cesty a plavba

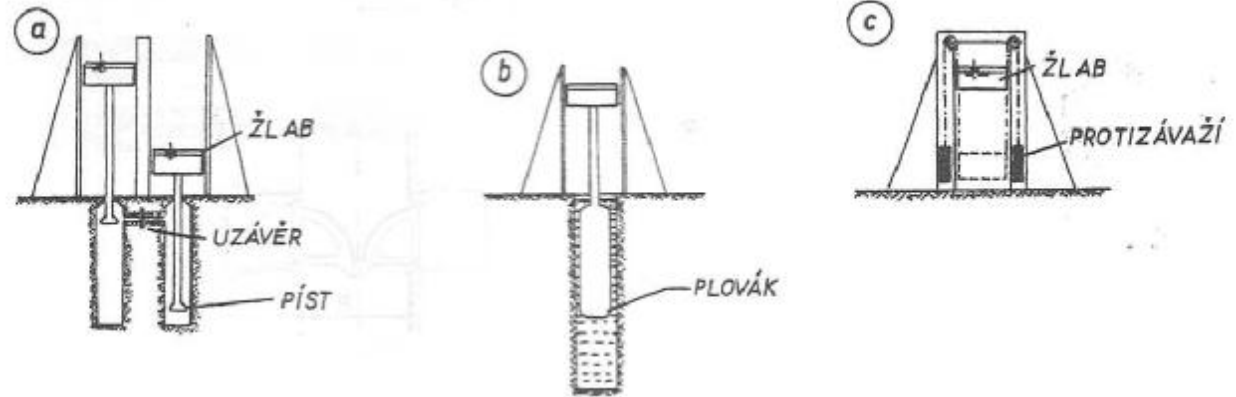
Lodní zdvihadla

Svislá lodní zdvihadla :

Ø Pístová zdvihadla

Ø Plováková zdvihadla

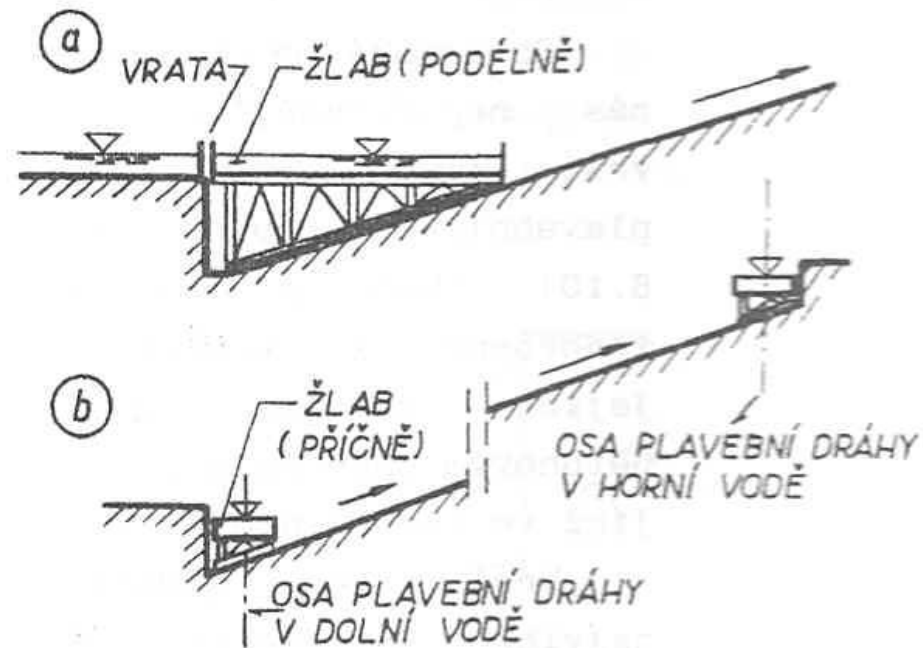
Ø Mechanicky vyvážená



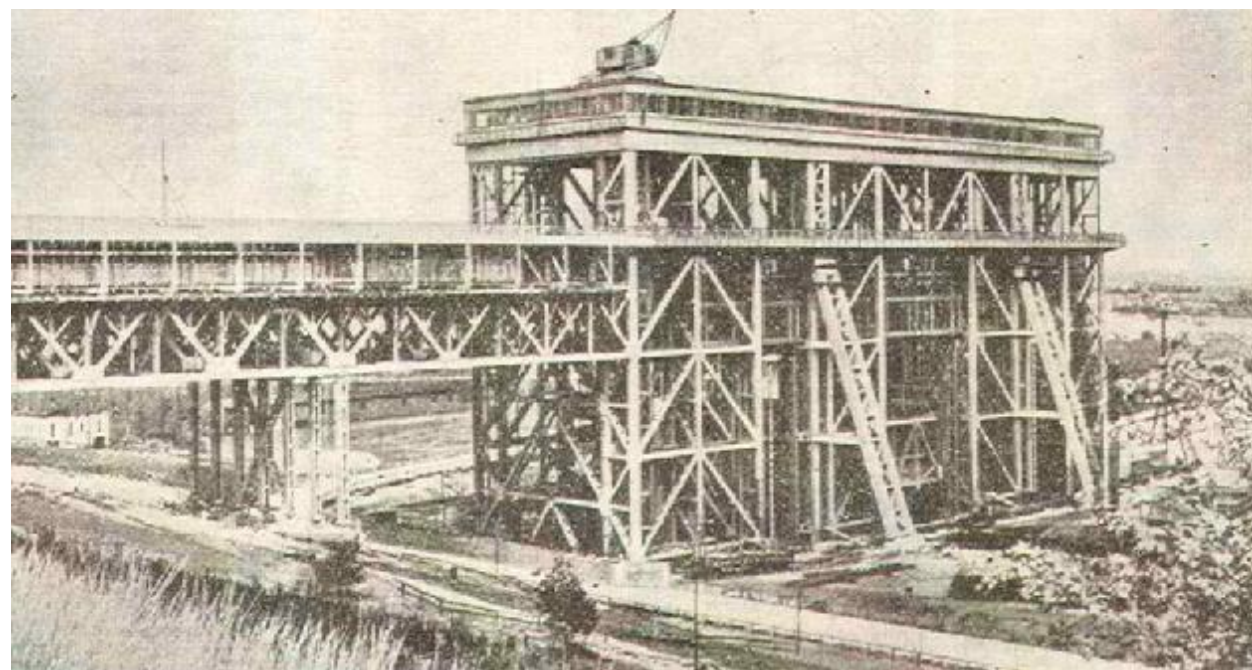
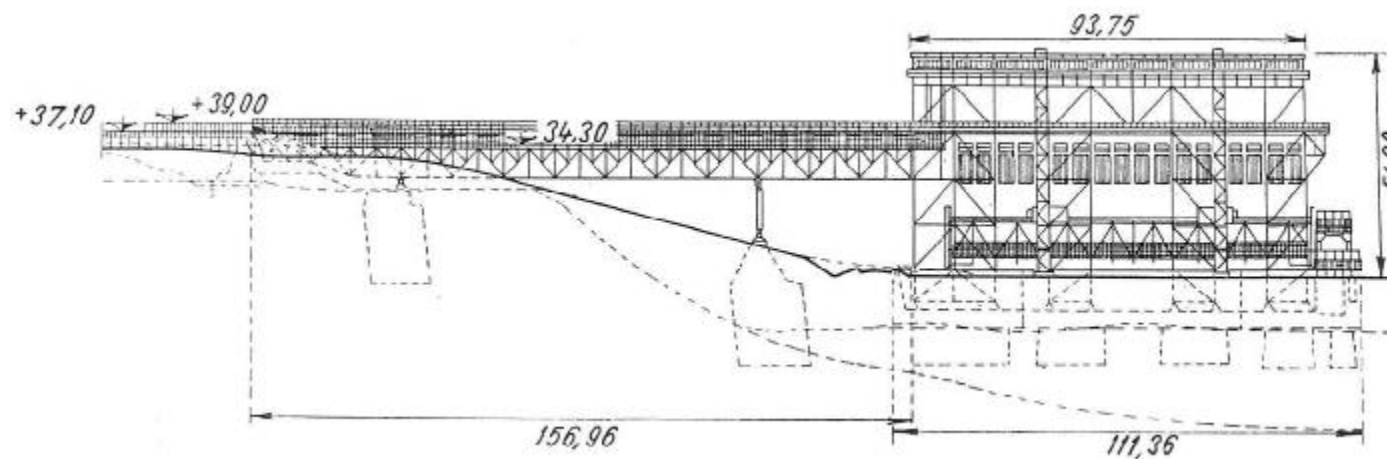
Šikmá lodní zdvihadla :

Ø S podélným žlabem

Ø S příčným žlabem



Lodní zdvihadlo Niederfinow - Německo :



K141 VIN

Vodní cesty a plavba

17