

Jachting pro potřeby kapitánů VS

sestavil Pavel Česák

Jachta je plachetnice, která slouží k rekreačním nebo sportovním účelům. Není možné se zabývat jachtami v celé jejich mnohosti a rozmanitosti. Pro naši potřebu se budeme věnovat u nás nejběžnějším ploutvovým jednostěžňovým plachetnicím s vysokým oplachtěním.

Konstrukce lodi

Lodní trup

- plachetnice kýlová - lodní trup vybíhá dole do pevného kýlu, který je v nejnižší části opatřen zátěží (balastem). Plachetnice se z jakéhokoli náklonu sama opět vzpřímí (nepřevratitelnost). K plavbě potřebuje větší hloubku, komplikovanější je přeprava po souši. Většinou to jsou plachetnice námořní nebo na velká jezera, u nás se vyskytují málo.
- **plachetnice ploutvová** - z relativně plochého trupu vybíhá většinou jediná **ploutev (káča)**, pohyblivá v **ploutvové skříni** v ose lodi. Ploutev lze zdvihnout nebo zaklopit (tím se zmenší ponor při plavbě nad mělkou vodou). Nejrozšířenější typ plachetnice u nás. Loď není nepřevratitelná, přeprava po souši snazší než u předešlých. Trup má v příčném řezu profil buď oblý ve tvaru širokého „U“ - **jola**, nebo jednou (případně vícekrát) lomený - **šarpie**. Plaňky v lomech šarpie se nazývají **outory**, přeneseně pak také tyto hrany jako takové. Trup je většinou zakončen víceméně svislou plochou - **zrcadlo**, na které je zavěšeno **kormidlo**. Prostor pro posádku - **kokpit** - je většinou až za stěžněm.
- plachetnice ploutvokýlová - hybrid předešlých, z hlediska vlastní plavby spojuje jejich nevýhody. Používá se k plavbě v mělkých mořích nebo ústích řek. Aby bylo dosaženo nepřevratitelnosti, musí být balast na mělkém kýlu mnohem těžší. Nevím o žádné u nás.
- plachetnice vícetrupové - katamarany a trimarany

Materiál a konstrukce trupu

- dřevo - klasický materiál. Základem je **kýlová plaňka**, na které jsou postavena **žebra**. Boky a dno lodi tvoří **obšívka**. Obšívka tvořená prkny kladenými hranami přes sebe se nazývá klinker, prkna položená (v několika vrstvách) hranami na tupo k sobě je karvel (také kravel). Obojí je u nás spíš historické, u moře lze ale často vidět. Nověji se užívá obšívka z překližky.
- ocel nebo jiné kovy - trup je proveden nýtováním nebo svařováním, klasická žebra jsou nahrazena soustavou výztuh.
- ferrocement - užívání „laminátu“ z ocelového pletiva a betonu má původ v době druhé světové války, kdy bylo třeba rychle budovat levné čluny pro válečné účely. Dnes se užívá převážně u námořních plachetnic střední velikosti.
- laminát ze skelné textilie a syntetické pryskyřice je většinou samonosný a jeho tuhost bývá zvýšena dřevěnými nebo kovovými výztuhami

V našich vnitrozemských vodách se vyskytují nejčastěji lodě s překližkovou obšívkou, nebo lodě laminátové.

Oplachtění

Oplachtění slouží k pohonu plachetnice a tvoří je **takeláž** (kulatiny a lanoví) a vlastní **plachty**. Na jednostěžňových ploutvových plachetnicích se užívá dvou druhů oplachtění:

- oplachtění ráhnové - hlavní plachta tvaru nepravidelného čtyřúhelníku je zavěšena na vratiráhne a dole na vratipeň.
- oplachtění vysoké - trojúhelníková hlavní plachta je vytažena na stěžně, který je vyšší než u ráhnového oplachtění a dole připevněna na vratipeň (v běžné praxi mu i odborníci říkají ráhno).

Plachty

- **hlavní plachta** - má největší plochu a je nejvýznamnější z hlediska pohonu plachetnice
- **kosatka** - je to pomocná plachta o menší ploše. Kromě toho, že její plocha zvětšuje celkovou plochu plachet, spočívá její nejdůležitější funkce v usměrnění vzdušného proudu při obtékání hlavní plachty a zvětšuje tak její účinnost.
- **genua** - je kosatka velkých rozměrů. Za silného větru bývá použita i samostatně.
- **spinaker** - balonová plachta pro plavbu na zadní vítr. V poslední době se užívají i spinakry asymetrické.

Materiál plachet - klasická bavlna, moderní syntetické materiály (dacron, mylar, duradon = umělý len, nylon...), pro nenáročné použití např. i kašírovaný polyetylen. Aby zadní lem držel tvar (vyklenutí) bývá podepřen **spírami**.

Kulatiny

- **stěžň** - hlavní pevná svislá kulatina. Slouží k nesení plachet, případně i umístění signálů
- **čnělka** - nástavec vícedílného stěžně, nesoucí zpravidla zvláštní plachty
- **čelen** - pevná kulatina vybíhající vpřed
- **ráhno** - vodorovná nebo šikmá kulatina, na které je zavěšena plachta. Obvykle se tak nazývá i **vratipeň**, ke kterému je upevněn dolní lík hlavní plachty.
- **peň** - většinou vodorovné nebo mírně šikmé kulatiny, které upravují správnou polohu plachet, Kromě již zmíněného vratipně to je například spinakrový peň.

Lanová pevná

slouží k zajištění stability a tuhosti pevných kulatin. Jsou to:

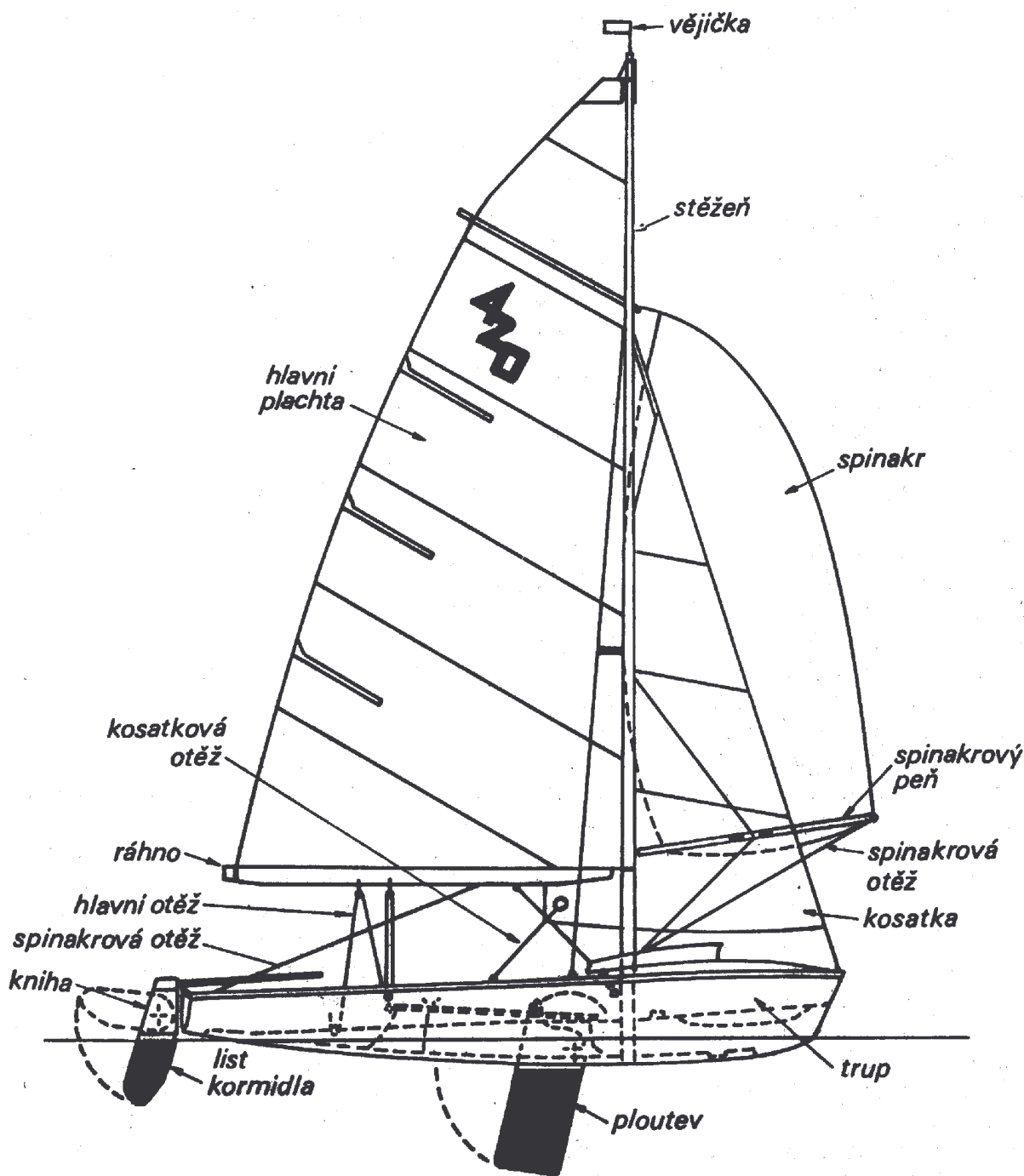
- **stěh** - lanko kotvící stěžň na příď plachetnice
- **upínačky** - kotví stěžň do stran a mírně vzad. Mohou být upevněny na vrcholu stěžně, potom vedou obvykle přes příčné **saliny**. Spolu s nimi zajišťují boční tuhost stěžně a prostřednictvím jejich napnutí lze regulovat průhyb stěžně vzad. Jestliže jsou upevněny zhruba v 3/4 výšky stěžně nemívají saliny. Větší plachetnice mohou mít obě soustavy upínaček (oberwant a unterwant).
- **pardun** - lano kotvící stěžň k zádi plachetnice (pouze na větších lodích)

Lanová pohyblivá

- **spouště** - slouží k vytahování a spouštění plachet. Za plavby se s nimi manipuluje pouze minimálně (s výjimkou spouště spinakru). S jejich pomocí lze regulovat napětí předního líku plachty.
- **otěže** - jsou lana sloužící k ovládní plachet. K ovládní hlavní plachty prochází otěže kladkostrojem. Lana otěží musí být ohebná a silná tak, aby je bylo možné pohodlně držet v ruce. Vhodné je zařízení, umožňující zajistit otěže v dané poloze (rohatky, svírky,...)
- **kiking** - soustava lanek, která prostřednictvím pák nebo kladek působí mezi patou stěžně a vratipněm a brání tak jeho zdvihání. Tím dochází rovněž k napínání zadního líku hlavní plachty a regulaci jejího vydatí.

Kormidlo

Slouží k řízení směru plavby. Na zrcadle lodi je v závěsu kormidla upevněna **kniha**, v níž je otočně sevřen vlastní **list kormidla**. ovládá se pomocí **kormidelní páky**, která může být prodloužená otočnou **pinou**, nebo rozvidlena do tzv. **lyry**. Při vychýlení listu kormidla dojde k hydrodynamickému působení a k stáčení směru plavby. Z toho plyne, že pro funkci kormidla je důležitá rychlost plavby.

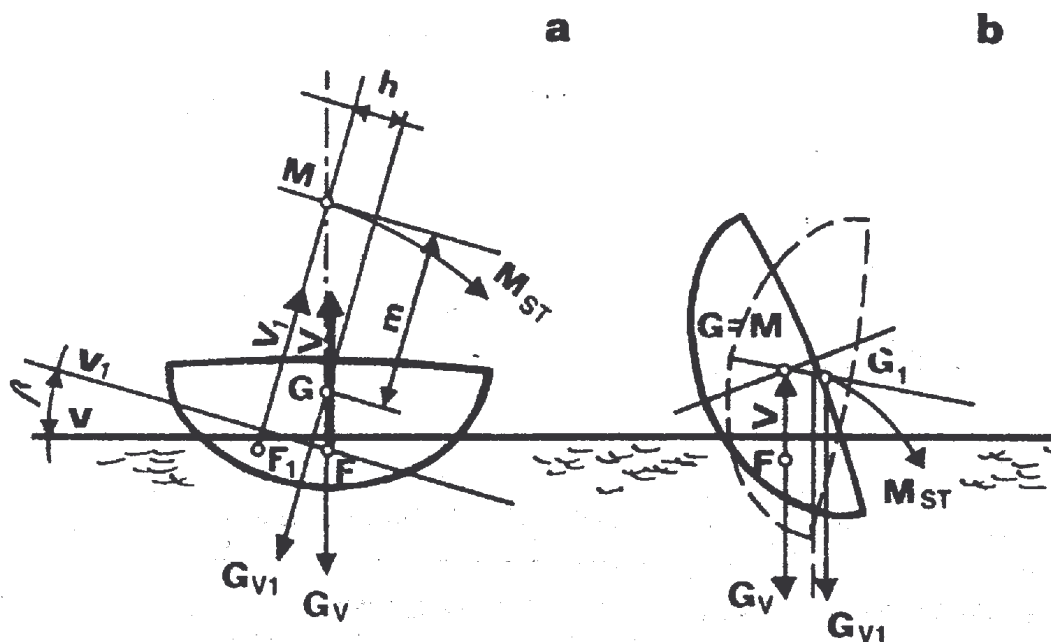


Teorie plavby

Stabilita lodi

boční stabilita lodě je dána momentem sil, působících na trup. V těžišti lodě působí její tíha, v těžišti ponořené části působí vztlak vody. Tyto síly jsou u vyvážené lodě v rovnováze na jedné svislici. Při vychýlení se těžiště ponořené části posune poněkud stranou a vzniklý moment sil působí proti vychýlení. Mírou stability lodě je tzv. metacentrická výška, neboli výška metacentra nad těžištěm lodě. Metacentrum je potom průsečík působící vztlakové síly s rovinou souměrnosti lodě. U kýlové plachetnice je díky balastu metacentrická výška kladná i v případě, kdy se loď stěžněm položí na hladinu. U ploutvové plachetnice se při vzrůstajícím náklonu metacentrická výška zmenšuje, až při určitém náklonu klesne na nulu a při jeho překročení následuje neodvratné

převržení lodě. Náklon je způsoben především působením větru, případně vlnami. K vyvážení lodě přispívá posádka vlastní tíhou na opačné straně.



Stabilita člunu: a) vratný moment stability; b) poloha člunu po překročení stability

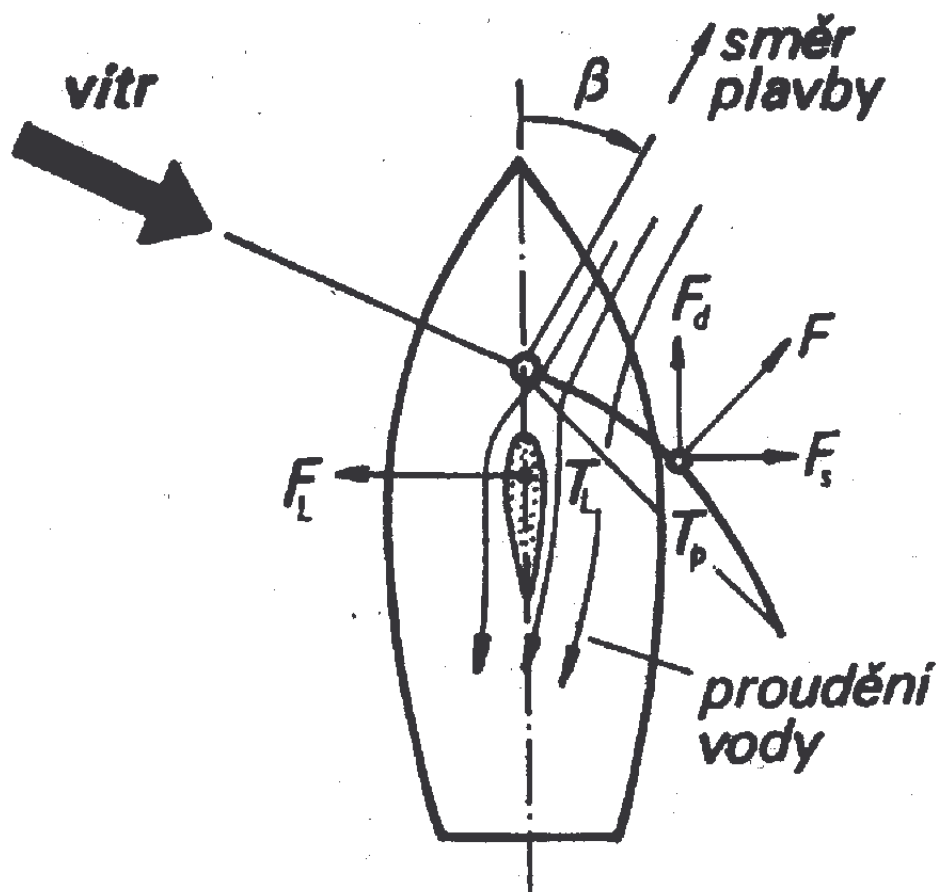
h — rameno stability, m — metacentriická výška, M — metacentrum
 M_{ST} — moment stability,
 v — vodoryska, v_1 — vodoryska člunu v nakloněné poloze, F — těžiště vztlaku

člunu, F_1 — posunuté těžiště vztlaku člunu, G — tíhové těžiště, G_0 — tíhová síla člunu ve vzpřímené poloze, G_{v1} — tíhová síla člunu v nakloněné poloze, V — vztlak ponořené části trupu, V_1 — vztlak ponořené části nakloněného trupu

Hydrodynamika

Plavba výtlačná a v kluzu - při stání lodě, nebo při malé rychlosti plavby loď pluje podle Archimedova zákona. Jde o takzvanou výtlačnou plavbu, která je díky nutnému ponoru doprovázena významným odporem. Při zrychlování plavby se postupně stále více uplatňuje dynamické působení na dno lodi až při určité rychlosti se loď jakoby vyhoupne na hladinu - bylo dosaženo klouzavé plavby, při které rapidně klesnou plavební odpory a rychlost se dále zvýší.

Drift (snos)- síla působící na plachty se rozkládá na dvě složky. Složka působící v ose lodi slouží k jejímu dopřednému pohybu, složka kolmá potom snáší loď do strany. Tento boční drift by neumožňoval křížování proti větru a významně komplikoval plavbu na boční vítr. K jeho omezení slouží plocha kýlu nebo ploutve, která zvětšuje odpor lodi proti driftu. Při pohybu lodi k tomu přistupují i síly dynamického působení na ploutev i kormidlo. Pro zjednodušení uvažujeme těžiště bokorysu ponořené části trupu včetně ploutve a kormidla tzv. **těžiště laterálu** (z latinského *latus, eris, n.* - bok) jako působíště těchto sil.



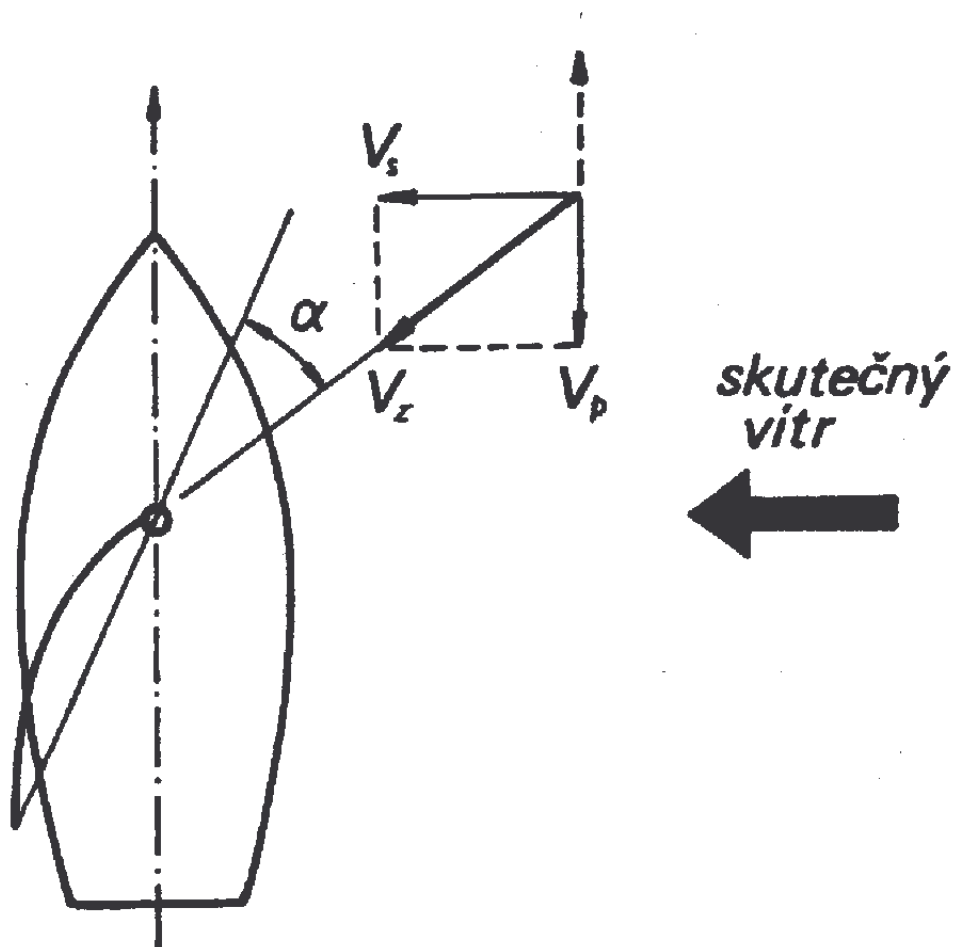
Při pohybu ploutve proti vodě pod úhlem náběhu β vzniká na ploutvi hydrodynamická síla F_L . Tato síla působí v těžišti laterálu T_L a má opačný směr než stranová aerodynamická síla F_s .

Aerodynamika plachet

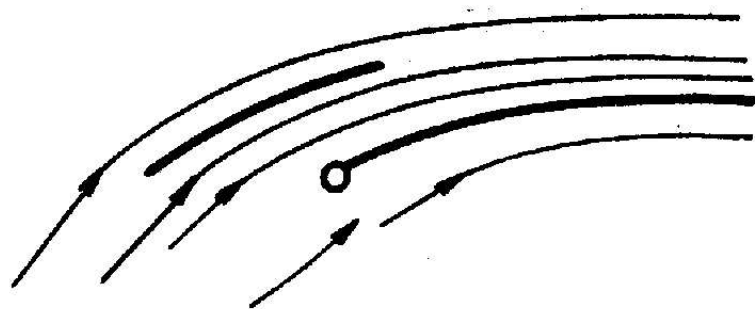
Vítr obtékající plachtu proudí na návětrné straně pomaleji, na závětrné straně naopak rychleji. Tedy na návětrné straně se pohybová energie větru mění v tlakovou (tlak vzroste), naopak na závětrné se pohybová energie zvýší na úkor tlakové (tlak poklesne - vznikne ssání). Plachta se chová v podstatě jako jednoduché křídlo. Výsledná síla je součtem tlaku a ssání na plachtě. Pro zjednodušení opět uvažujeme působení této síly v geometrickém těžišti plachet. Velikost této síly závisí na rychlosti větru a nastavení plachty - úhlu náběhu. Tento úhel však není možné libovolně zvětšovat, protože dojde k odtržení proudnic od plachty a k turbulentnímu proudění (víření). Protože tažná síla na plachtě je tvořena přibližně ze 2/3 ssáním a jen z 1/3 tlakem, má to za následek její prudký pokles. Abychom mohli ještě zvětšit úhel náběhu, použijeme kosatku, která má hlavní úkol usměrnit proudění na závětrné straně hlavní plachty aby k turbulencím nedošlo. Musí být ale správně nastavena.

Nastavení plachet volíme tak, abychom dosáhli maximálního výkonu. Hlavní plachtu nastavíme tak, aby ležela přibližně v polovině úhlu který svírá směr zdánlivého větru s osou lodi. Zdánlivý vítr je výsledkem skládání rychlosti skutečného větru a rychlosti plavby a jeho směr ukazuje

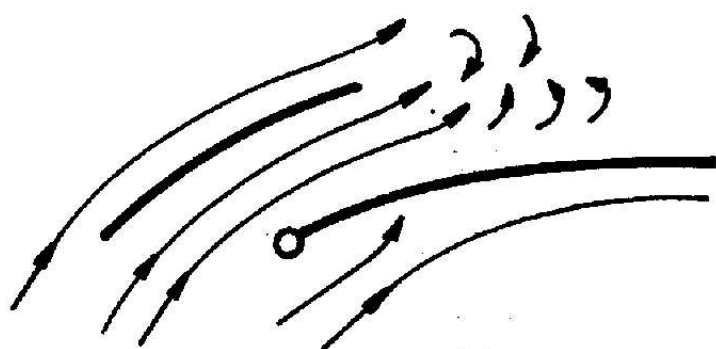
korouhvička (vějička, policajt, frklík) na vrcholu stěžně nebo upínačkách. Úhel náběhu můžeme zvětšovat dokud nedojde k odtržení proudnic. To poznáme podle indikátorů našitých na plachtu (špionky). Kosatku nastavíme tak, aby nebyla pytlovitě uzavřena a na hlavní plachtě se netvořily faldy.



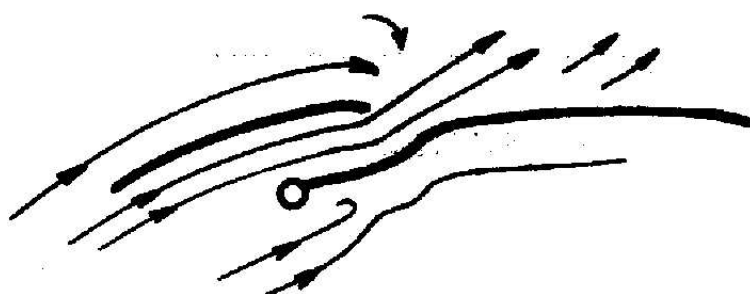
Vznik zdánlivého větru. V_s je vektor rychlosti skutečného větru, V_p je vektor rychlosti větru způsobeného pohybem a V_z je vektor rychlosti zdánlivého větru.



a)



b)

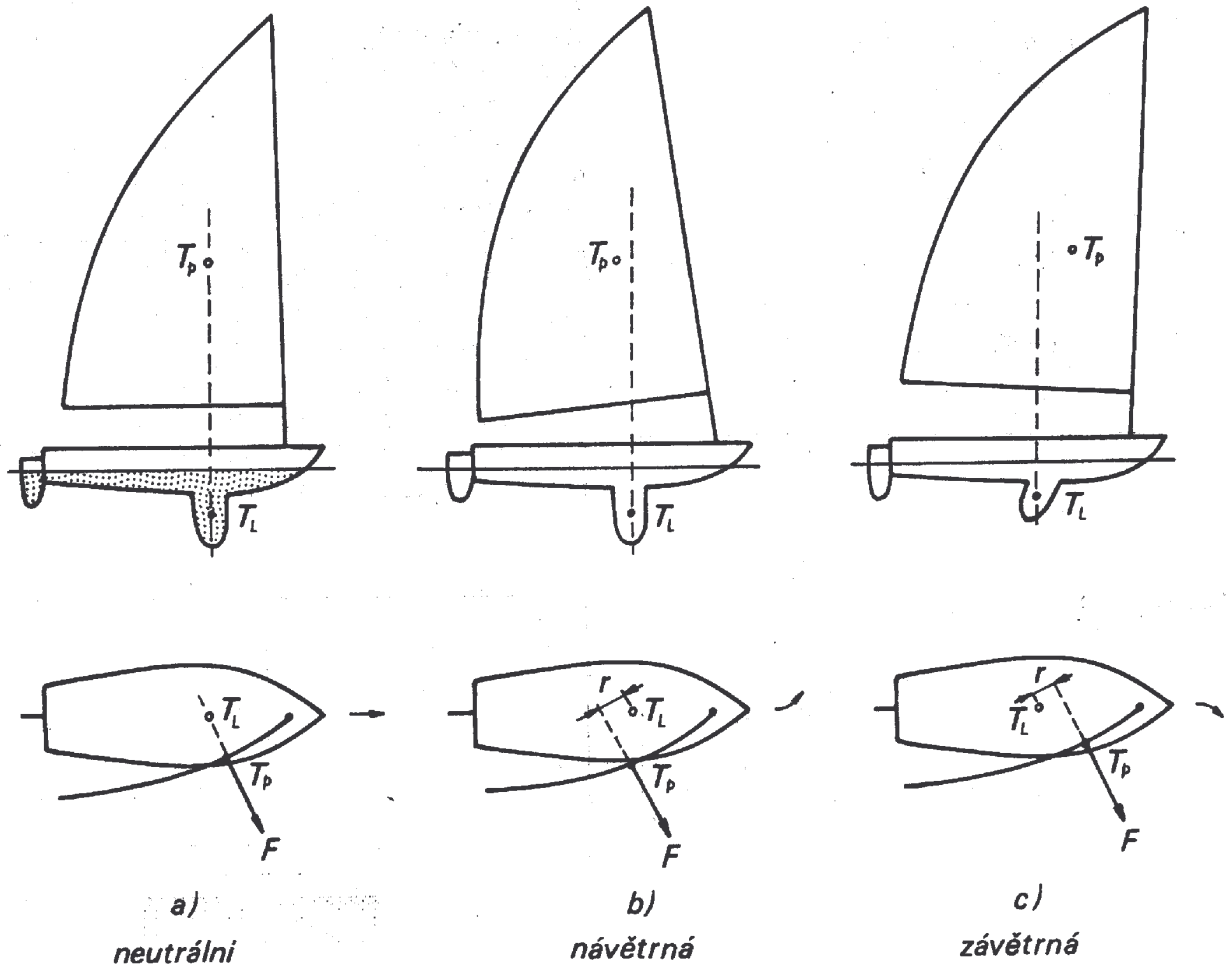


c)

Součinnost kosatky s hlavní plachtou: a) správná šířka štěrbiny, b) příliš otevřená štěrbina, c) příliš zavřená štěrbina.

Vzájemná poloha těžišť plachet a laterálu má vliv na chování plachetnice ve větru:

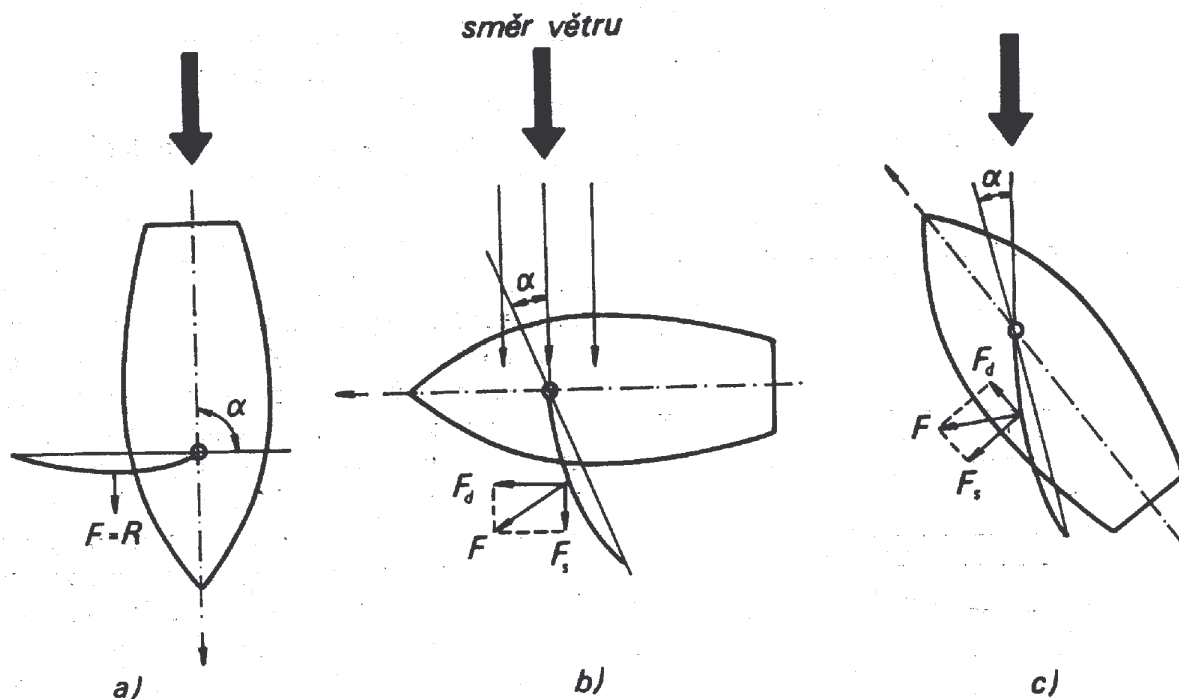
- **lod' se chová neutrálně**, když jsou těžiště plachet a laterálu na svislici nad sebou. Ideální stav, který se snažíme dosáhnout umístěním nebo prohnutím stěžně a zejména pomocí předozadního vyvážení.
- **návětrná lod'** má těžiště plachet za těžištěm laterálu. Má snahu se stáčet proti větru. Mírná návětrnost přispívá k bezpečnosti a je vhodná při plavbě proti větru. Příliš velká ztěžuje ovládání lodi.
- **závětrná lod'** má těžiště plachet před těžištěm laterálu. Má snahu stáčet se po větru. Tato vlastnost je velmi nebezpečná! Lod' je závětrná také při plavbě na zadní vítr s vytaženou ploutví a rovněž při použití spinakru. Výhodou je v tomto případě, že drží směr.



Plavba

Přímá plavba

- **na boční vítr** je plavba efektivní. Plachta je na závětrném boku a lod' může dosáhnout rychlosti větší, než je rychlost větru. Nejvhodnější pro výcvik začátečníků. Nejvyšší rychlosti lze dosáhnout při zadobočním větru.
- **na přední vítr** (plavba na větru) se užívá při křižování proti větru. Čím ostřeji může plachetnice plout proti větru, tím je její stoupavost větší. Změna směru proti větru se nazývá **ostření**, naopak od větru **odpadání**.
- **na zadní vítr** (plavba s větrem v zádech) patří k zdánlivě jednoduchým, ale nebezpečným způsobům. Rychlost nemůže přesáhnout rychlost větru. Plachty postavíme „na motýla“ a těžiště lodi posuneme co nejvíce dozadu. Povytáhneme ploutev. Zkušené posádky i při plavbě po větru mírně křižují, plavba se pak podobá plavbě na zadoboční vítr. Je možné použít spinakr.



Základní kursy plavby: a) zadní, b) boční, c) ostře proti větru.

Obraty

- **Re** - obrat proti větru. K jeho provedení je potřeba dostatečná rychlost. Před jeho zahájením mírně odpadneme (zvýšení rychlosti) potom za současného zvolání „re“, kterým upozorníme kosatníka, začneme ostřit a setrvačností dokončíme obrat. Přitom přejde vratipeň nad osou lodi a posádka se přesune k vyvažování na opačný bok. Po obratu opět mírně odpadneme a ostříme, až když jsme získali nějakou rychlost.
- **Halsa** - obrat po větru. Plachetnice začne odpadat až do plavby po větru. Přitáhneme hlavní plachtu k ose lodi a pokračujeme setrvačností až dojde k přesmyknutí plachty, teprve potom otěž opět povolíme a dokončíme obrat. Přitom se posádka přesune k vyvažování na opačný bok. Manévr skýtá nebezpečí a kromě toho při něm dojde ke ztrátě nastoupané výšky proti větru. Jeho použití je na místě při velmi slabém větru, nebo při střídavé zadoboční plavbě (tzv. „křižování po větru“).

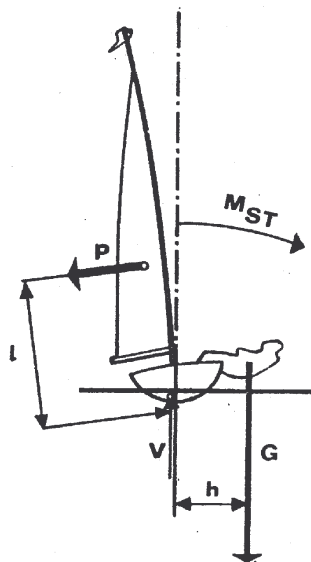
Obraty provádíme vždy se spuštěnou ploutví a po předchozím upozornění posádky. Celá činnost musí být provedena co nejrychleji. Kormidlo vychylujeme maximálně o $30^\circ \div 45^\circ$, při větším vychýlení loď již nereaguje zatáčením, kormidlo pouze brzdí a to při obratu můžeme nejméně potřebovat.

Odplování a přistávání provádíme vždy proti větru. To je relativně jednoduché, když vítr vane od břehu, nebo souběžně s ním. Abychom mohli plout na vítr vanoucí směrem ke břehu, potřebujeme nějakou rychlost. Abychom ji získali, je nejlépe nejprve vyplout na vodu na „dřevěný vítr“ nebo motor. V mělké vodě u břehu opatrně manipulujeme s ploutví, aby nedošlo k poškození. V žádném případě nenajíždíme při přistávání přídí na břeh (ani když je to pláž), ale v malé vzdálenosti od břehu provedeme rychle obrat proti větru. Loď se téměř okamžitě zastaví a v té chvíli necháme plachty vyvlát, nebo je spustíme. Plachty nenecháme nikdy flatrovat (zmítat se ve větru), to je poškozuje nejvíce.

Činnost posádky a řízení plachetnice

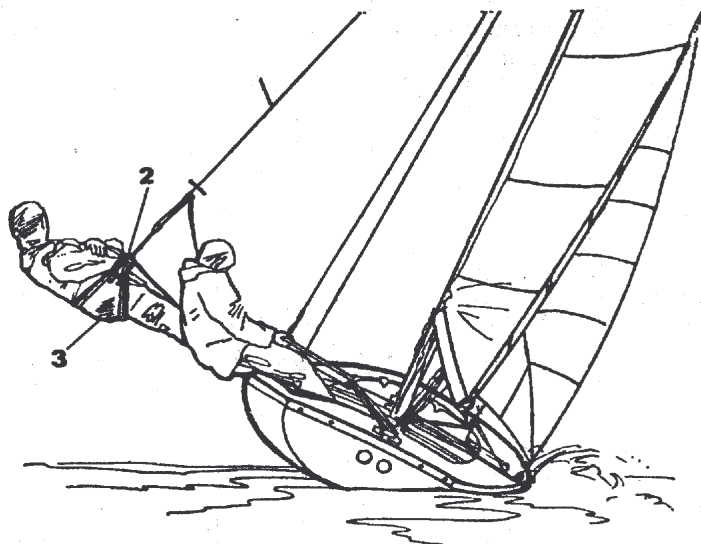
- **kormidelník** sedí na boku lodi tak, aby mohl sledovat prostor před lodí, hlavní plachtu a brázdou za lodí. Drží kormidlo a hlavní otěž, má na starost otočnou ploutev. Pokud je kosatník na hrazdě i všechno ostatní lanoví. Sezením na boku vyvažuje loď.
- **kosatník** drží otěže kosatky, má na starost ostatní lanoví a spouštěcí ploutev. Vyvažuje loď (třeba i s pomocí závěsu na hrazdě)

vyvažování - cílem je udržet stěžeň pokud možno svisle. Nejprve vyvažuje kosatník, za silného větru musí vyvažovat naplno i kormidelník. Pro větší vyložení se kosatník (na některých lodích i kormidelník) připne na hrazdu - lanko vedoucí se stěžně k postroji, v němž kosatník sedí.



Vyvažování plachetnice posádkou

M_{ST} — moment stability, P — výsledná síla plachty, l — vzdálenost působíště síly plachty od těžiště laterálu, V — vztlak ponořené části trupu, h — rameno stability, G — tíha vyvažující posádky



Létající hrazda

1 — lano hrazdy, 2 — závěs hrazdy, 3 — pás

Předpisy pro plavbu plachetnic

- **vedení** malého plavidla bez vlastního strojního pohonu o hmotnosti včetně vlastního zatížení do 1000 kg a **plachetnice** s plochou plachet do 12 m² - není třeba průkaz způsobilosti a taková loď nepodléhá evidenci
- **povinná výbava** pro loď o hmotnosti do 500 kg: vyvažovací lano 5 m dlouhé, vylévačka a alespoň jedno pádlo
- **plachetnice**, která je malým plavidlem **musí dát přednost** všem plavidlům, která nejsou malá
- **plachetnice má přednost** před všemi ostatními malými plavidly, která nejsou plachetnice
- **plachetnice** si dávají přednost:
 - a) mají-li vítr z různých směrů, musí plavidlo s větrem z levého boku uvolnit dráhu plavidlu, které má vítr z pravého boku
 - b) mají-li vítr ze stejných směrů, musí plavidlo v návětrí uvolnit dráhu plavidlu v závětrí
 - c) má-li plavidlo vítr z levého boku a nelze z něho přesně určit, zda má jiné plavidlo na návětrné straně vítr z pravého nebo levého boku, musí mu uvolnit dráhu

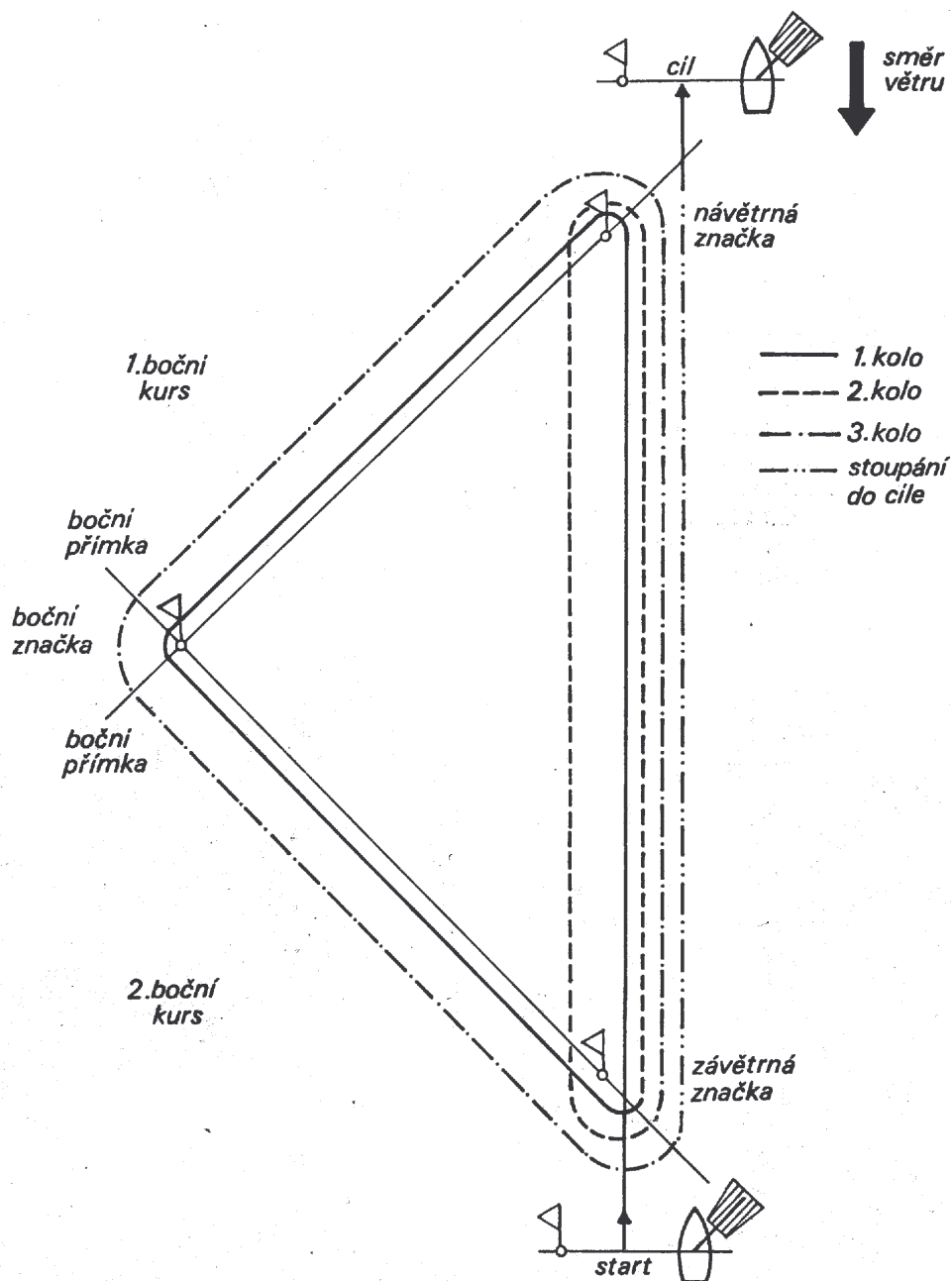
Závody

Dálková plavba

Plachetnice plují od startu k vzdálenému cíli po libovolné trase. Povinností všech plachetnic je dodržování závodních pravidel. Za zvláštní závod tohoto typu lze pokládat plavbu k obrátce a zpět, například při „Modré stuze HKVS“

Okruhový závod

Jede se zpravidla na trati schematicky znázorněné na obrázku. Dotyk značky a mezi loděmi je důvodem k diskvalifikaci. Obejde-li se kolize bez následků, lze ji odčinit alternativním trestem - otočkou o 360°, nebo 720°.



Některé třídivé plachetnice:

Q	Optimist	●	Fireball
C	Cadet	VR	Vaurien
≈	Finn	sekerá	Pirát
FD	Létající holanďan	moř. koník	Beluga
E	Evropa	červ. hvězda	Star
420	„čtyřistadvacítka“	O	Olympijská jola
470	„čtyřistasedmdesátka“	stylisovaná lilie	P550 (P520)

Literatura:

Ing. Otakar Novák: Co má vědět plachtič o lodi a plachtění (ČYK 1937)

Ivan Vrana: Jachting (Olympia 1990) – z této knihy jsou převzaty nepodepsané obrázky

Ing. Jiří Vrátný a kol.: Plachetnice (SNTL 1980)

kolektiv: Parusnyj sport (Moskva 1955)

Ing. Otakar Randák: Skautský jachting

**A na závěr několik pouček,
které je třeba začátečníkům stále připomínat:**

1. **Přímo proti větru plout nelze!**
2. **Když si nevíš rady, postav příď proti větru a povol hlavní otěž!**
3. **Totéž při nebezpečném náklonu!**
4. **Na provedení obratu je potřeba rychlost – nejprve odpadni!**
5. **Kormidlo vychyluj maximálně do 45°!**
6. **Před přistáním nezapomeň vytáhnout ploutev!**

NÁZVOSLOVÍ OPLAČTĚNÉ PRAMICE P550

stěžeň

vratipeň

stěh

upínačka

napínák

otěž

kýl

ploutvová skříň

ploutev

kormidlo

spíra

vratiplachta

kosatka

