

### 2531.1. Charakteristika vzorového listu

#### 2531.1.1. Způsob použití

Vzorový list **VL 2531** je součástí skupiny vzorových listů znázorňujících úpravy povrchů profilu vodních cest. Vzorový list znázorňuje řešení příčného profilu dráhy vodní cesty chráněného větrolamu, jejich složení a výškou. Výkresová část dále obsahuje příklady kombinací výsadby různých druhů dřevin umístěných podél trasy vodní cesty a přebírajících funkci větrolamu. Součástí vzorového listu je rovněž grafické znázornění účinků větrolamu vysazeného při vodní cestě na vznik chráněného prostoru uvnitř profilu vodní cesty.

Vzorový list má sloužit jako univerzální příklad řešení ochrany trasy vodní cesty vedené říčním úsekem, popřípadě průplavem před účinky větru. Předkládaná řešení jsou univerzální, nezávislá na třídě vodní cesty. Druhy jednotlivých dřevin vytvářejících linii větrolamu, jejich vzdálenosti i linie umístění musejí být předmětem individuálního projektového návrhu.

#### 2531.1.2. Zásady návrhu

Jednou ze závažných překážek pro plavební provoz je silný boční vítr, který nepříznivě ovlivňuje hlavně plavbu prázdných plavidel. V krajním případě může tento vítr plavbu i znemožnit. Nejúčinnějším opatřením na zmírnění negativních účinků větru je výsadba větrolamů podél břehů vodní cesty. Nutnost těchto opatření ještě podtrhuje skutečnost, že se ve vodní dopravě velmi často používá tlačných lodních souprav, které mají omezenou možnost vyrovnávat působení bočních sil.

Omezení síly větru výsadbou větrolamů podél vodních cest má rovněž vliv i na snížení oscilačních větrových vln, které se nepříznivě projevují na stabilitě břehového opevnění. Úkolem větrolamů je chránit území před nepříznivými účinky větru snížením jeho síly a rychlosti. Ochranný účinek větrolamu působí oboustranně, tj. osázený pás způsobuje snížení rychlosti větru jak na straně návětrné, tak i na straně závětrné.

Před okrajem linie větrolamu na návětrné straně vzniká polštář vzduchu se silně utlumeným pohybem, který vítr z volného prostranství přetéká a obtéká. Na závětrné straně je dosah ochranného vlivu ještě větší a rychlosti za pásem ubývá v závislosti na šířce a propustnosti větrolamu. Zcela nepropustné větrolamy jsou méně účinné než větrolamy polopropustné. Nejrovnoměrnějšího snížení rychlosti větru se dosáhne vytvořením větrolamů středně propustných s podrosty keřů ve spodní části, nad níž je vrstva korun stromů. Je důležité, aby obě patra měla přibližně stejnou propustnost. V rámci realizace větrolamů je nutné posouzení možnosti výskytu vírů.

#### 2531.1.3. Popis značení

Vzorový list **VL 2531** zahrnuje textovou část, příklad řešení příčného profilu vodní cesty s větrolamem s vyznačením účinků větrolamu na směr a rychlosti větru v měřítku 1 : 200 a půdorysné ilustrační řešení linie větrolamu s vyznačením druhové skladby i doporučenými vzdálenostmi výsadby v měřítku 1 : 200. Veškeré kóty, rozměry a rozestupy vykreslených druhů větrolamů jsou znázorněny jako možný příklad řešení, které však musí být předmětem konkrétní projektové dokumentace.

### 2531.2. Popis technického řešení

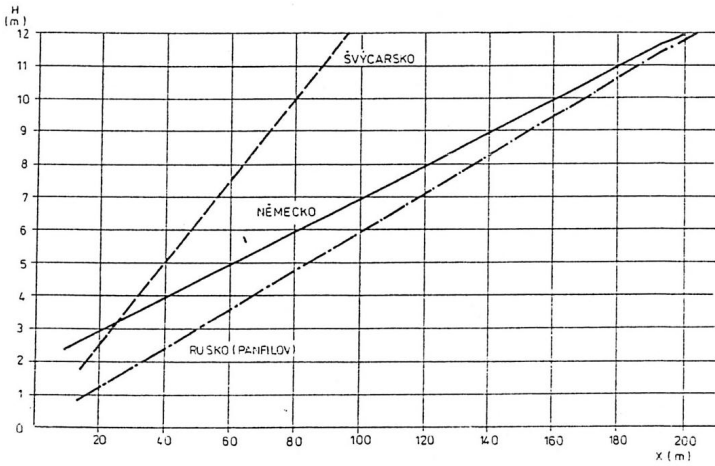
Vliv výsadby větrolamů na vznik chráněného prostoru uvnitř profilu vodní cesty lze shrnout takto:

- ❑ Rychlost větru na návětrné straně větrolamu se zmenšuje do vzdálenosti 5 - 15 násobku výšky větrolamu.
- ❑ Na závětrné straně větrolamu sahá ochranný vliv do vzdálenosti 20 – 40 násobku výšky větrolamu.
- ❑ Při vstupu do pásma se průměrná rychlost větru rovná asi 60% rychlosti větru na volném prostranství.

Dosah vlivu větrolamu závisí hlavně na jeho výšce, struktuře a složení. Zásadou pro návrh větrolamu je, aby jeho konstrukce byla stejnoměrná, nerušená průrvami a mezerami, ve kterých by se zvyšovala rychlost zejména nárazového větru. Účinné propustnosti a příznivého průběhu vzduchových proudnic se dosáhne založením porostu z dřevin, lišících se výškovým vzrůstem, tvarem a hustotou koruny.

Jako chráněné pásmo za linií větrolamu je považován prostor výšky **z = 4.0 m**, ve kterém je rychlost větru snížena na polovinu původní hodnoty. Výška **z** přibližně odpovídá výšce prázdného tlačného člunu nad hladinou vodní cesty.

Potřebná výška větrolamu **H** závisí na šířce plavební dráhy a na odlehlosti plavební dráhy od břehu. Takto stanovenou výšku překážky je vhodné uvažovat nad niveletou břehu, čímž se docílí ve výšce ochranného pásu určité rezervy.



Obr. 9.5 - Vztah mezi výškou překážky H a šířkou chráněného pásma X pro  $z = 4 \text{ m}$  a  $v/v_0 = 0.5$



ÚPRAVY POVRCHŮ PROFILU VODNÍ CESTY OPEVNĚNÍ BŘEHŮ VODNÍ CESTY	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL2531
VĚTROLAMY OCHRANA TRASY VODNÍ CESTY PŘED ÚČINKY VĚTRU		2 / 5  7 / 2007
	VZOROVÉ LISTY	

Vhodný návrh druhové a prostorové skladby větrolamů podmiňuje jejich účinnost. Dokonalé působení břehových porostů ve funkci větrolamů vyžaduje, aby jejich konstrukce jak v druhové, tak i v prostorové skladbě vytvářela polopropustnou překážku, tlumící na požadované délce rychlost větru. Doporučuje se patrové uspořádání břehových porostů. Spodní patro, tvořené keři o dostatečné hustotě, vyplňuje prostor pod korunami stromovitě rostoucích dřevin. Prostorově je pás keřů umístěn buď na návětrné straně porostu nebo přímo pod porostem stromů.

Horní patro břehových porostů se navrhuje ze stromovitě rostoucích dřevin, které vytvářejí kostru porostu, zachycují nárazový vítr především spodní částí korun a navazují na koruny keřového patra. Ostatní dřeviny mají vytvářet rozčleněný porostní zápoj, jehož funkcí je vytvoření zdrsňeného povrchu, který snižuje rychlost větru. Umístění základní kostry větrolamu se volí tak, aby bylo dosaženo dostatečně širokého volného pruhu podél toku, potřebného pro zabezpečení údržby.

Příklad druhového i prostorového uspořádání větrolamu je znázorněn v grafické části tohoto vzorového listu. Stromový porost je zde tvořen třemi liniemi vzájemně se střídajících stromových dřevin zahrnujících lípu sročitou, dub letní, javor mléč, habr obecný a javor babyka. Stromy jsou vysazeny v jednotlivých liniích v doporučených vzájemných vzdálenostech tak, aby bylo docíleno co nejlepšího účinku větrolamu. Na návětrné straně je stromové patro doplněno patrem keřovým.

2531.3. Závaznost vzorového listu

Druhové a rozměrové řešení větrolamů chránících profil vodní cesty před účinky větru musí být předmětem individuálního projektového návrhu. Příklady návrhu větrolamu jsou ve vzorovém listu znázorněny jako ilustrativní řešení s udanými hodnotami vzdáleností prvků doporučenými pro zobrazený typ větrolamu.

Závazné údaje, vyplývající ze znění zákonů a vyhlášek, se k návrhům větrolamů podél vodních cest nevztahují, a proto nejsou ve výkresové části vzorového listu znázorněny.

Doporučené údaje představují rozměry, které jsou v předkládaném vzorovém listu použity z důvodů technických, provozních, ekonomických a z důvodu návaznosti na ostatní části vodních cest. Doporučené údaje nejsou pro individuální návrh závazné, avšak jejich použití je pro danou konstrukci vhodné a v praxi se osvědčily. Doporučené kóty jsou ve výkresové části rozlišeny zesíleným a ohraničeným typem písma. K doporučeným údajům, znázorněným ve vzorovém listu, lze přiřadit rozestupy jednotlivých druhů dřevin, jejich výška a vzdálenosti linií dřevin.

Volné údaje představují ve výkresové části vzorových listů rozměry, které byly použity pouze v předkládaném návrhu. V konkrétním projektovém řešení mohou být tyto údaje volně nahrazeny nebo změněny dle úsudku zpracovatele. Volné kóty jsou ve výkresové části vzorových listů uvedeny bez zvýraznění.

2531.4. Srovnání původních a nových vzorových listů

Způsob ochrany trasy vodní cesty před účinky větru nebyl v původních vzorových listech řešen. Předkládané řešení je zcela nové a čerpá z nejnovějších požadavků na konstrukci a tvar plavební dráhy vodních cest.

2531.5. Variantní řešení

Variantních řešení návrhů větrolamů existuje velké množství. Jednotlivé varianty se vzájemně mohou lišit druhovým složením stromového porostu, počtem linií stromů, odsazením linie větrolamu od břehu vodní cesty nebo umístěním keřového porostu na návětrné či závětrné straně větrolamu.



ÚPRAVY POVRCHŮ PROFILU VODNÍ CESTY OPEVNĚNÍ BŘEHŮ VODNÍ CESTY	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR	VL2531 3 / 5
VĚTROLAMY OCHRANA TRASY VODNÍ CESTY PŘED ÚČINKY VĚTRU		7 / 2007 VZOROVÉ LISTY



ÚPRAVY POVRCHŮ PROFILU VODNÍ CESTY OPEVNĚNÍ BŘEHŮ VODNÍ CESTY	ŘEDITELSTVÍ VODNÍCH CEST ČR  VZOROVÉ LISTY	VL2531  1 / 5  7 / 2007
VĚTROLAMY  OCHRANA TRASY VODNÍ CESTY PŘED ÚČINKY VĚTRU		

