

## VŠEOBECNÁ UPOZORNĚNÍ K PŘEPRAVĚ NÁKLADŮ

Při transportu zboží nákladními automobily mějte na zřeteli, že na náklad budou během přepravy působit další síly, zejména při rozjezdu, akceleraci a brzdění automobilu a odstředivé síly při projíždění vozidla zatáčkami.

U transportu po železnici jsou nejvyšší nároky kladeny na zajištění přepravovaného nákladu při seřazování vagonů do soupravy (nárazy vagonů), při rozjezdech a brzdění vlakové soupravy a při působení odstředivých sil při průjezdu vlaku v zatáčkách.

$G \dots\dots 10\text{m/sek}^2 = 1,0g$  ....tzn., náklad musí být zajištěn silou odpovídající naložené váze  
 $0,5G \dots\dots 5\text{m/sek}^2 = 0,5g$  ....tzn., náklad musí být zajištěn silou odpovídající 0,5-ti násobku naložené váhy

$4G \dots\dots 40\text{m/sek}^2 = 4,0g$  ....tzn., náklad musí být zajištěn silou odpovídající 4-násobku naložené váhy

$0,3G \dots\dots 3\text{m/sek}^2 = 0,3g$  ....tzn., náklad musí být zajištěn silou odpovídající 0,3 násobku naložené váhy

$0,4G \dots\dots 4\text{m/sek}^2 = 0,4g$  ....tzn., náklad musí být zajištěn silou odpovídající 0,4 násobku naložené váhy

(Pozn.:projíždění ostrých zatáček vysokou rychlostí dále zvyšuje odstředivé síly působící na přepravovaný náklad)

Dopravní prostředky musí mít takové vybavení, aby přepravovaný náklad byl a nebo mohl být při transportu bezpečně zajištěn proti posunutí či odvalení na ložné ploše, resp.proti jeho uvolnění s následkem spadnutí z ložné plochy. Není-li zajištění nákladu pro jeho bezpečnou přepravu zaručeno již vlastním vybavením dopravního prostředku, musí být náklad zabezpečen vhodnými pomocnými upínacími prostředky (upínacími pásy, úchytnými lištami, podlahovým kováním, opěrnými deskami nebo opěrnými tyčemi,apod.).

### **Ukotvení nákladu k ložné ploše nákladního automobilu.**

Pokud známe poměry tření mezi styčnou plochou dopravního prostředku a přepravovaným nákladem, můžeme ukotvení nákladu realizovat tzv.třecím přivázáním (zvýšením adhézního tření), kdy náklad pomocí upínacích pásů (při znalosti jejich přípustné vázací síly) stlačujeme dolů, směrem k ložné ploše. Styčné plochy mezi nákladem a ložnou plochou musí být zbaveny nečistot, tj. špíny, olejů, ledu, ledových zmrzků apod.. Je důležité připomenout, že vlivem četných faktorů podléhá hodnota koeficientu tření zcela podstatným výkyvům. Pro porovnání jsou v následující tabulce uvedeny hodnoty koeficientů tření (nezávisně) při různých variantách styčných ploch a pro suchý a mastný povrch. Je patrné, že hodnoty koeficientů jsou značně odlišné.

styčné plochy	suchý povrch	mastný povrch
dřevo na dřevo	0,20 – 0,40	0,04 – 0,16
kov na dřevo	0,20 – 0,50	0,02 – 0,10
kov na kov	0,10 – 0,11	0,01 – 0,05

Pokud známe hodnotu koeficientu tření, přípustnou vázací sílu upín.pásů a celkovou váhu nákladu, lze výpočtem stanovit nezbytný počet upínacích pásů. Potřebnou sílu celkového předpětí vypočítáme ze vzorce:

$$F = \frac{G \times (1 - \mu)}{\mu} ,$$

kde G...váha nákladu (kg),  $\mu$ ...třecí koeficient a F ... síla předpětí (daN).

Např.pro přepravu nákladu o váze 4000kg a styčných plochách nákladu a ložné plochy „dřevo – kov“ (zvolený koef. $\mu = 0,4$ ) dostaneme výpočtem ze vzorce hodnotu potřebného předpětí 6000 daN. Známa hodnota přípustné síly pásu je LC=1500 daN, tj. pro přepásání nákladu  $2 \times LC = 3000 daN$ . Touto hodnotou podělíme vypočítané předpětí 6000daN. K zajištění nákladu budou zapotřebí 2ks upínacích pásů.

Pokud je ložná plocha dopravního prostředku (resp. pod přepravovaným nákladem) opatřena originální 8mm antiskuzovou třecí podložkou od firmy SpanSet, lze pomocí vzorce:

$$F = G \times X$$

vypočítat celkovou sílu předpětí, potřebnou pro zajištění přepravovaného nákladu tzv.třecím přivázáním (nezáväzně).

F.....celková síla předpětí (daN)

G.....váha přepravovaného nákladu (kg)

X.....koeficient adhezního tření antiskuzové třecí podložky od firmy SpanSet (Anti-Rutsch-Matte)

Příslušný koeficient tření se určí z následné tabulky, a to v závislosti na výšce přepravovaného břemene H(m) a jeho vzdálenosti od bočního kraje ložné plochy dopravního prostředku A(m).

		H (m)						
A (m)		do 0,50	0,51-0,75	0,76-1,10	1,11-1,25	1,26-1,50	1,51-1,75	1,76-2,00
do 0,25		0,47	0,37	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34
0,26-0,50		0,75	0,47	0,40	0,37	0,36	0,35	0,35
0,51-0,75		1,05	0,60	0,47	0,42	0,39	0,37	0,35

Např.pro náklad 4000kg, výšce břemene 1,40m a jeho vzdálenosti od okraje ložné plochy 0,35m, nalezneme odpovídající hodnotu koeficientu tření  $X=0,36$ .

Po dosazení do vzorce dostaneme hodnotu celkového potřebného předpětí 1440daN. Známe-li přípustnou vázací sílu upín.pásu, který bychom chtěli použít, např. LC=375daN, tj.pro přepásání nákladu  $2 \times LC = 750 daN$ , můžeme výpočtem stanovit min.počet upínacích pásů pro zajištění nákladu.Vypočítanou sílu předpětí 1440daN podělíme hodnotou 750daN a dostaneme číslo 1,92. Při tomto způsobu kotvení a za použití spec.třecí podložky mezi nákladem a ložnou plochou, je zapotřebí použít opět min.2ks upínacích pásů, ale o nižší přípustné vázací síle.

### **Šikmé ukotvení nákladu k ložné ploše nákladního automobilu.**

Při ukotvení nákladu pomocí 4ks upínacích pásů, vedených šikmo od nákladu k ložné ploše (tzv. diagonální přivázání), se při dimenzování těchto pásů již nebere zřetel na síly tření mezi nákladem a ložnou plochou automobilu. Horizontální síly zachycují (vstřebávají) - díky své pružnosti, přímo upínací pásy. Úhel  $\alpha$  by neměl být větší než  $45^\circ$  a úhel  $\beta$  má být pokud možno velký ( $45^\circ$  až  $90^\circ$ ). Za těchto předpokladů je potom celkové předpětí, potřebné pro ukotvení nákladu, rovno váze nákladu. Např. pro váhu nákladu 4000kg je zapotřebí 4ks upínacích pásů o příustné síle  $LC=1000daN$ .

### **Šikmé ukotvení kolových a pásových vozidel k ložné ploše nákladního automobilu (resp. ploše podvalníku).**

Šikmé ukotvení kolových a pásových vozidel k ložné ploše pomocí 4ks upínacích pásů je stanoveno na základě pokusů a dle možnosti upevnění pásů k přepravované technice (tj. šikmo vedenými 2ks pásy z jednoho upínacího bodu na technice ke dvěma kotvicím bodům na ložné ploše (tzv. úchytem „V“), nebo šikmo ze dvou upínacích bodů na technice ke dvěma kotvicím bodům na ložné ploše). Před a za každým kolem vozidla musí být aplikován bezpečnostní klín a přepravované vozidlo musí mít zataženu ruční brzdu a zařazen rychlostní stupeň. U pásové techniky by mezi pásem a ložnou plochou měla být vhodná podložka (např. gumová). Kontakt kovového pásu vozidla s kovovou ložnou plochou není pro přepravu vhodný. Při splnění těchto podmínek odpovídá celkové potřebné předpětí pro ukotvení přepravované techniky jeho váze. Např. pro váhu techniky 4000kg je nezbytné použít 4ks upínacích pásů o přípustné síle min.  $LC=1000daN$  (lépe použít pásy o vyšší pevnosti).

Pozn.: v případě ukotvení nákladu na železniční vagon se musí respektovat síly, vznikající při seřazování vagonů (nárazy), při rozjezdu a brzdění soupravy apod. Potřebné celkové předpětí k ukotvení nákladu musí odpovídat min. 4-násobku váhy přepravovaného nákladu. Např. pro náklad o váze 4000kg musíme použít 4ks upínacích pásů o celkové přípustné síle 16000daN, tj. s min. přípustnou silou  $LC=4000daN/upín.pás$ .