

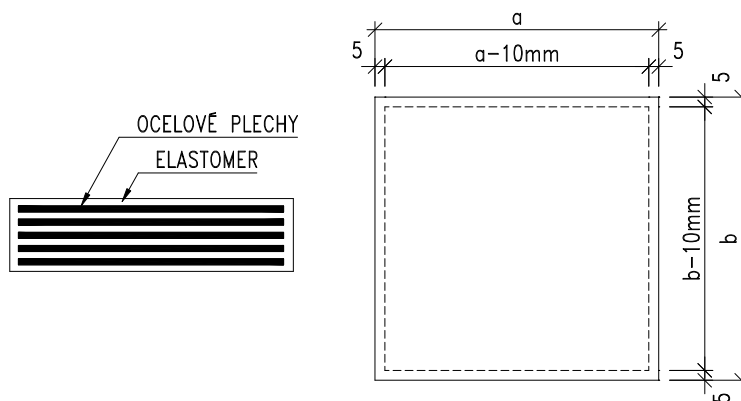
ELASTOMEROVÁ LOŽISKA

Elastomerová ložiska představují v současnosti nejpoužívanější variantu pohyblivého uložení nosné konstrukce, a to především díky své jednoduchosti, vysoké odolnosti při manipulaci i za provozu a v neposlední řadě také své ceně.

KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ ELASTOMEROVÝCH LOŽISEK

Vyztužená elastomerová ložiska

Vyztužená elastomerová ložiska jsou v půdoryse nejčastěji čtverhranná (pravoúhlá, kvadratická) nebo kruhová (v zásadě ale není problém zhotovit jakýkoliv tvar na přání objednatele) a mají rovné výztužné vložky z ocelového plechu, které jsou od sebe po výšce ložiska stejnoměrně vzdáleny a jsou uspořádány symetricky k rovině ložiska (viz.Obr.1). Výztužné vložky z austenitického ocelového plechu jsou tepelnou vulkanizací pevně spojeny s jednotlivými vrstvami elastomeru ložiska. U nekotvených ložisek jsou výztužné vložky pouze uvnitř, u ložisek kotvených navíc i vně (krycí plechy). V půdoryse jsou ocelové výztužné plechy menší než obrys ložiska, aby bylo zajištěno krytí plechů elastomerem.



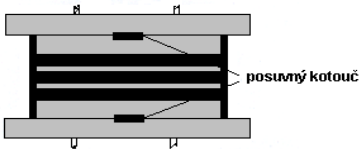
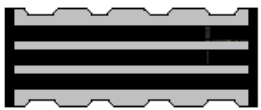
Obr.1 – Schématický řez a půdorys nekotveného elastomerového ložiska

Vyztužená elastomerová ložiska se v standardně vyrábějí, jak již bylo uvedeno, ve formě kotvené a nekotvené. O nutnosti kotvení rozhoduje minimální dosažený tlak σ_{min} v ložisku. Pokud je σ_{min} menší než přípustné hodnoty (viz.Tab.1) je nutné použít kotveného ložiska. Jednotlivé používané typy ložisek jsou uvedeny v Tab.2 (jednotlivé typy jsou převzaty z katalogu SOK Třebestovice).

Plocha ložiska A . 10^2 [mm ²]	Přípustný minimální tlak σ_{min} [N/mm ²]
≤ 1200	3,0
≥ 1200	5,0

Tab.1 – Minimální tlaky v nekotvených ložiscích

<u>Nekotvená ložiska</u>	
Typ 1 : Nejuniverzálnější typ ložiska, který se díky opláštění elastomerem dobře přizpůsobí malým nerovnostem na styčných plochách.	
<u>Kotvená ložiska</u>	
Typ 2 : Typ ložiska s ocelovými deskami, navulkanizovanými na obou kontaktních plochách, se používá jako ložisko zajištěné proti skluzu. Zajištění proti skluzu je realizováno trny nebo šrouby zasahujícími do nosné konstrukce a spodní stavby.	

Typ 4 : Tento typ je variací typu 2. Ložisko typu 2 je kotveno pomocí posuvných kotoučů do ocelových plechů, které jsou součástí konstrukce. Výhodou je nutnost malého zdvihu konstrukce při výměně ložisek (cca 10mm).	
Typ 5 : Výhodou tohoto typu ložiska je dobré přizpůsobení se přilehlým plochám a bezproblémová výměna nadzdvížením pouze o 5 – 6 mm.	

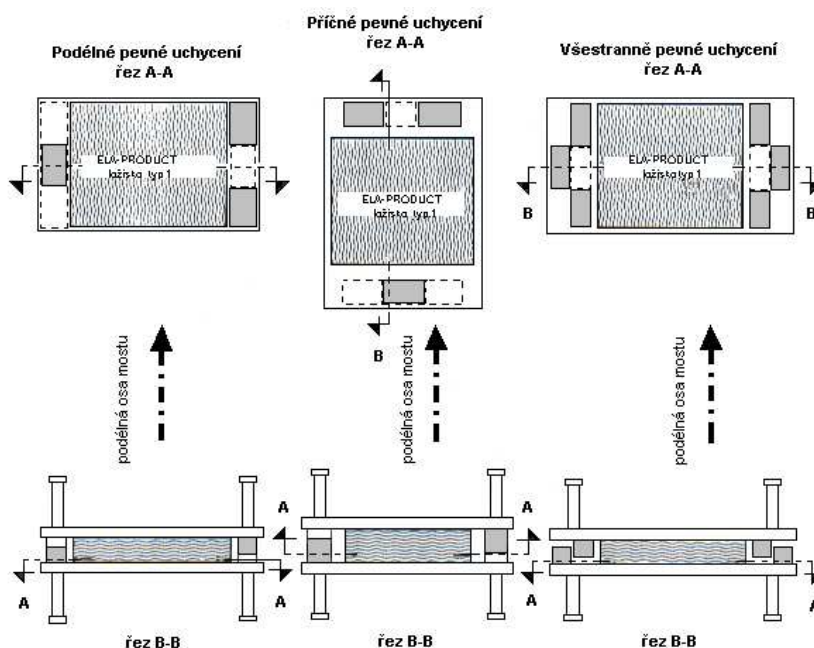
Tab.2 – Typy používaných elastomerových ložisek

Nezanedbatelnou výhodou elastomerových ložisek je, jak je patrné již z Tab., jejich snadná výměna po uplynutí jejich životnosti. K výměně ložiska postačí, při správném provedení jeho osazení do konstrukce, pouze minimální nadzdvíhnutí nosné konstrukce pomocí lisů a snadná výměna vlastního „těla“ ložiska.

Vyztužená elastomerová ložiska pevná

Z hlediska uložení konstrukcí je ve většině případů nutné zamezit u některých ložisek pohybu v jednom nebo více směrech. Vyztužená ložiska to již samou svou podstatou neumožňují. Proto je třeba, v případě, že jsou pohyby, resp. deformace, ložiska nežádoucí, použít odpovídající konstrukci pro osazení vyztuženého ložiska.

Konstrukce upevnění je koncipována jako ocelová deska se zářázkami, které přejímají působící vodorovné síly (viz. Obr.2). Upevňovací konstrukce se provádějí jednak jednosměrně pevné a jednak všesměrně pevné. Do těchto konstrukcí se osazují zásadně vyztužená elastomerová ložiska typu 1. Vzniklé konstrukce se potom obecně nazývají ložiska podélně, příčně, resp. všesměrně pevná.



Obr.2 – Schématický půdorysný a příčný řez upevňovací konstrukcí ložisek (dle SOK Třebestovice)

Výroba vyztužených elastomerových ložisek

Ložiska se vyrábějí sendvičovým způsobem tak, že se na sebe kladou jednotlivé výztužné plechy proložené pláty elastomer. Takto vzniklý sendvič se potom zavulkanizuje v lisu (propojí za vysokého tlaku a teploty), takže vznikne kompaktní těleso o definovaných rozměrech a vlastnostech.

MATERIÁL ELASTOMEROVÝCH LOŽISEK

Elastomer

Jako elastomer ložisek se obvykle používá chloroprén-kaučuk nebo jiný materiál na bázi polymerů, který je odolný vůči stárnutí, působení povětrnostních vlivů a ozónu. Požadavky na elastomer ložiska stanoví EN 1337-3, odst. 4.4. V žádném případě nesmí být použit materiál obsahující recyklovanou nebo mletou vulkanizovanou pryž.

Výztužné plechy

Vnitřní ocelové výztužné plechy jsou dle EN 1337-3, odst. 4.4., z oceli třídy S235 podle EN 10025 nebo z oceli s rovnocenným minimálním protažením při porušení. Minimální tloušťka vnitřních výztužných plechů je 2mm.

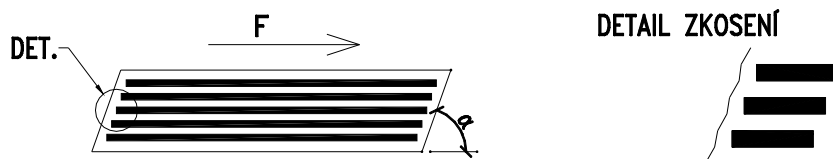
Vnější ocelové výztužné plechy jsou dle EN 1337-3, odst. 4.4., z oceli třídy S235 podle EN 10025 nebo z oceli s rovnocenným minimálním protažením při porušení.

DEFORMAČNÍ VLASTNOSTI ELASTOMEROVÝCH LOŽISEK

Vzhledem ke konstrukci elastomerového ložiska je jasné, že přetvárné vlastnosti budou závislé na směru, ve kterém je budeme zkoumat.

Vodorovný směr

Ve vodorovném směru je chování ložiska při deformaci závislé na smykové deformaci jednotlivých prvků ložiska. Vzhledem k poměru smykových tuhostí oceli a elastomeru, lze předpokládat, že vliv deformace ocelových výztužných plechů je minimální (viz. Obr.3). Smykové vlastnosti ložiska tak určují smykové vlastnosti vlastního elastomeru, tedy přesněji smykový modul deformace elastomeru G .

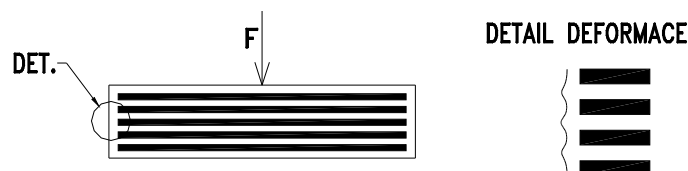


Obr.3 – Namáhání a smyková deformace ložiska ve vodorovném směru

Vzhledem ke skutečnosti, že elastomerová ložiska jsou na smykové deformaci přímo založena, lze hodnotu smykového modulu přetvárnosti G nalézt ve všech manuálech pro návrh ložisek i prospektech výrobců. Hodnota modulu přetvárnosti ve smyku se nejčastěji udává hodnotou 1MPa. Maximální smyková deformace α ve vodorovném směru je potom závislá na výšce vrstvy elastomeru a počtu jeho vrstev. Její hodnota je udána výrobcem.

Svislý směr

Přetvárné vlastnosti elastomerových ložisek ve svislém směru jsou, na rozdíl od deformačních vlastností vodorovných, výrazně ovlivněny přítomností ocelových výztužných plechů v bloku ložiska (viz. Obr.4).



Obr.4 – Namáhání a deformace ložiska ve svislém směru

Deformační vlastnosti (ve svislém směru) tenké vrstvy elastomeru, sevřené z obou stran mezi výztužné plechy, jsou ve vnitřních oblastech ložiska výrazně ovlivněny efektem omezení příčné deformace. Ten vzniká v důsledku pevného spojení elastomeru a výztužného plechu při vulkanizaci a jeho důsledkem je vznik trojosé napjatosti. Trojosá napjatost potom ovlivňuje chování elastomeru, resp. vede ke změně přetvárného modulu elastomeru v tlaku. Závislost poměrné deformace elastomeru ε na napětí σ , modul pružnosti elastomeru v tlaku E , tak není lineární, modul pružnosti roste s rostoucím zatížením.

Modul pružnosti v tlaku je, pro výstižný výpočet vnitřních sil v oblastech uložení, velmi důležitá veličina. Právě modul pružnosti v tlaku definuje tuhost podpory ve svislém směru a tedy i deformaci podepření, tedy průběh vnitřních sil nad podporou a u staticky neurčitých konstrukcí i rozdělení reakcí.

V dostupných materiálech se ale většinou hodnoty modulu pružnosti v tlaku nevyskytují. To je zřejmě způsobeno všeobecně rozšířeným názorem, že konstrukci postačí analyzovat a navrhnout jako pevně, nepružně uloženou. To je však již z hlediska rozdělení reakcí na staticky neurčitých konstrukcích chybný předpoklad, kterého je třeba se vyvarovat.