

Transportní systémy se vzduchovými polštáři

Tyto systémy umožňují břemenu „klouzat“ po vzduchovém filmu, který je vytvářen pomocí speciálních komponentů - vzduchových polštářů. Polštáře jsou napojeny na zdroj tlakového vzduchu.

BŘEMENO O HMOTNOSTI 1000 kg JE MOŽNO POSOUVAT SILOU 10 N

V praxi to znamená, že 1 pracovník dokáže přemísťovat břemeno o hmotnosti několika tun ve všech směrech, otáčet jej kolem vlastní osy a polohovat či usazovat toto břemeno s přesností 1mm.

Přesun se navíc děje absolutně bez otřesů, téměř bezhlučně a bez poškozování podlahy.

Kluzné vzduchové polštáře se používají samostatně, např. při jednorázovém transportu výrobního stroje a nebo jako součást transportního zařízení (paletový vozík, portálový jeřáb, speciální mezioperační transportéry apod.)

Nosnosti systémů se pohybují od 100kg do 100 tun i více

Princip

Kluzné polštáře jsou provedeny jako deska s pružnou kruhovou membránou, která se naplní tlakovým vzduchem a nadzvedne břemeno. Unikající vzduch vytvoří tenký film - přibližně 0,1mm – mezi membránou a podlahou. Po tomto filmu břemeno klouže s minimálním třením cca 0,001 hmotnosti. Podlaha musí splňovat určité podmínky – nepropustnost a minimální drsnost

Pro fungování polštářů stačí **tlak vzduchu 1-2 bar** – netvoří se tudíž oblaka zvířeného prachu a podlaha není nijak poškozována.

Vlastnosti

Výhody systému se dají jednoduše charakterizovat následovně:

- extrémně nízké tření cca 0,001 hmotnosti břemene
- nízká stavební výška
- snadná montáž a demontáž
- nízká investice
- spolehlivost
- minimální údržba
- dlouhá životnost
- minimální tlak na podlahu – cca 1-2 kg/cm²
- jednoduchá ovladatelnost
- šetrné k choulostivým břemenům – transport se odehrává absolutně bez otřesů
- bezpečnost pro výbušné prostředí
- pohyb ve všech směrech vč. otáčení
- přesnost ustavení do pozice - 1mm
-

Nevýhody:

- podlaha musí splňovat určité parametry
- systém vyžaduje zdroj tlakového vzduchu

Oblasti použití

Vzduchové polštáře se používají ve dvou základních aplikacích:

1. Samostatně jako universální systém pro přesouvání břemen o velké hmotnosti, např:

- manipulace s transformátory
- jednorázové stěhování výrobních strojů a linek
- přesuny pódiové a divadelní techniky

2. Jako základní prvek speciálních transportních a manipulačních zařízení, např:

- otočné stoly
- portálové jeřáby
- speciální přepravníky
- dálkově ovládané transportní plošiny
- systémy pro výbušné prostředí
- jednocelové zařízení pro manipulaci s břemeny



Transportní plošina o nosnosti 160 000 kg



Stěhování stroje o hmotnosti cca 60 000 kg

Podmínky fungování systému

Transportní a manipulační systémy s kluznými vzduchovými polštáři fungují při zajištění dvou základních podmínek:

1. dostatečný zdroj tlakového vzduchu
2. vhodná podlaha

1. Dostatečný zdroj tlakového vzduchu

Množství potřebného tlakového vzduchu závisí na typu polštářů a kvalitě podlahy, a začíná na cca 400 l/min.

Tlak v polštářích se pohybuje od 1 do 2 bar

Vzhledem k minimalizaci velikosti přírodní hadice a k tlakovým ztrátám je doporučený vstupní tlak do systému 7 bar.

Nedostatečné množství vzduchu způsobuje vyšší tření, vyšší opotřebení polštářů a přerušování plynulého pohybu po podlaze.

2. Vhodná podlaha

Podlaha tvoří nedílnou součást celého transportního systému !

Pro správné fungování systému musí podlaha splňovat následující podmínky

2.1. Minimální drsnost

Dostatečně hladká podlaha zaručuje, aby vznikl souvislý vzduchový film a aby byl co nejtenčí. Spotřeba vzduchu je totiž přímo úměrná tloušťce filmu. Drsnost podlahy má velký vliv na ztráty vzduchu, na opotřebení polštářů, zvyšuje tření mezi polštáři a podlahou. Drsnost podlahy se upravuje vhodnými nátěrovými hmotami, např. samonivelizační PU povlak

2.2 Nепropustnost

Na propustné-pórovité podlaze většina vzduchu prochází podlahou a ztráty jsou tak veliké, že zbylé množství dodávaného vzduchu není schopno zajistit vytvoření a udržení potřebného filmu. Normální betonová podlaha bez speciální úpravy je do jisté míry porézní. Nové betonové podlahy jsou propustnější než starší. Nепropustnost podlahy lze uspokojivě dosáhnout vhodným impregnačním nátěrem.

2.3 Rovinnost povrchu

Nerovnost povrchu je běžný stav vyskytující se do určité míry u každé podlahy. Díky své pružnosti jsou polštáře schopné se přizpůsobit určité nerovnosti (sklonu) podlahy, maximálně však 2% průměru pružného elementu. Větší kolísání nerovnosti je považováno za sklon podlahy (viz následující odstavec)

2.4. Vodorovnost

Při větším sklonu dochází díky gravitaci ke sklouzávání polštáře ve směru sklonu podlahy a k nestabilitě celého systému.

Síla potřebná k udržení břemene na nakloněné rovině se dá určit přibližně dle vzorce:

$$F(N) = \text{sklon } v \% / 100 \times \text{hmotnost v kg}$$

2.5. Spojitost

Nespojitosti povrchu podlah jako například pukliny, vřpy, konstrukční a dilatační spáry je nutno zacetit. Například přelepením lepicí páskou, impregnační či nátěrem, větší zatměním.

Dilatační spáry se vyplňují pružným tmelem ve vypouklém (konvexním) tvaru (nikoli s konkávním prohloubením) s převýšením max. 0.2 šířky spáry

Jednorázový transport se dá provádět na nevyhovující podlaze s použitím vhodných kovových nebo plastových desek, přičemž spáry se přelepí např. lepicí páskou.

Druhy povrchů odstupňovaných z hlediska vhodnosti pro použití systému:

1 = optimální
10 = nepřijatelný

Povrch	stupeň
Sklo	1
epoxidová podlaha	1 - 2
pozinkovaný plech	1 - 2
lisovaná dřevotřísková deska, linoleum, plast, nastříkaná dřevotřísková deska	1 - 2
betonová podlaha impregnovaná	2
betonová podlaha neupravená	3 - 4
betonová podlaha neupravená, čerstvá do cca. 3 měsíců	5 - 6
beton s ručně hlazeným povrchem	8 - 10
Asfalt	10 - 15

Starší podlahy by měly vyhovovat DIN 18.202 část 4:

Úchylnost rovinnosti v mm	1	3	9	12	15
Délka (L) v m	0,1	1	4	10	15

Další podmínky pro správné fungování systému:

- polštáře sledují jednu rovinu, která je rovnoběžná s podlahou
- dodržení minimálního a maximálního zatížení polštářů

Regulace

Pokud není zatížení rovnoměrně rozděleno, nejméně zatížené polštáře se zvednou dříve než ostatní, začne jim unikat vzduch a systém se stane nefunkčním.

Jestliže není možné zabezpečit rovnoměrné rozdělení zatížení, je nutno přistoupit k regulaci tlaku vzduchu přiváděného k jednotlivým polštářům.

Je samozřejmé, že snadnější regulace a spotřeba vzduchu bude na nepropustných podlahách.

Tlak vzduchu by neměl být vyšší než je nezbytné, jinak může docházet k „poskakování“ systému a k nepříjemným zvukům. Naopak nižší tlak vzduchu způsobuje větší tření mezi polštáři a podlahou.

Přehled dodávaných produktů

1. Samostatné vzduchové polštáře
2. TS -System
3. Speciální transportní zařízení
4. Zdvihací polštáře
5. Příslušenství transportních zařízení

1. Samostatné vzduchové polštáře

Dodávají se ve dvou základních typech, z nichž každý má své charakteristické vlastnosti:

TYP A



- vyšší odolnost proti opotřebení
- nižší spotřeba vzduchu
- vhodné pro nepřetržitý provoz
- nižší koeficient tření
- nižší hlučnost
- nižší cena

TYP B



- větší zdvih
- vyšší pracovní tlak – vyšší únosnost
- menší rozměry
- vhodné pro proměnlivé podmínky (různá kvalita podlahy, měnící se těžiště, apod.)

Oba typy se odlišují v mnoha dalších rysech, volba typu závisí na konkrétní aplikaci, provozním tlaku, materiálu podlahy atd.

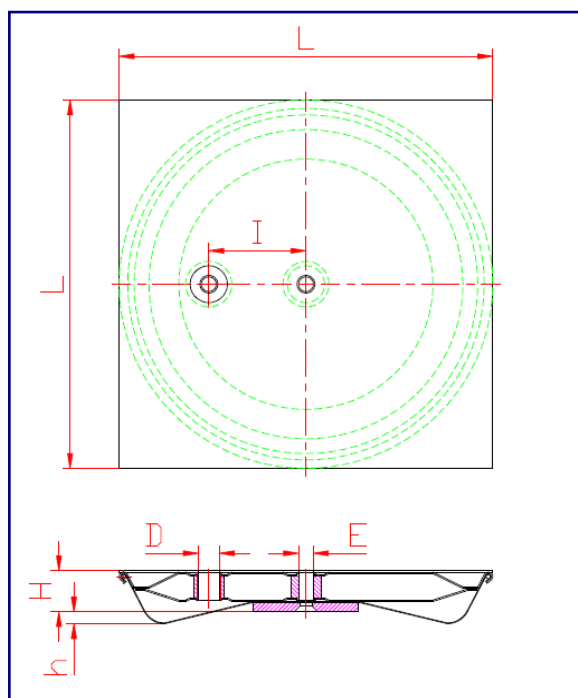
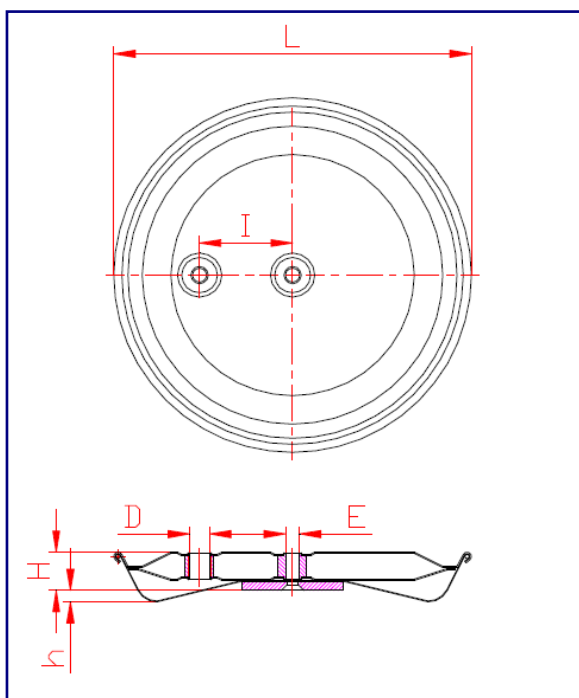
Polštáře A a B jsou základním prvkem soupravy ST Systém a transportních a manipulačních zařízení.

Upevňování polštářů na desky nebo konstrukci zařízení se provádí přišroubováním. Polštáře typu B, A-NS a A-HS je možno zasouvat do plastového vedení SLA nebo SLB. Toto řešení umožňuje snadnou instalaci a výměnu polštářů. Při zasunutí se automaticky polštář propojí s přívodem vzduchu.

Dodatkové značení polštářů:

- N.....standardní provedení
- NS...standardní provedení se zasouváním do lišt
- HD...provedení se zvýšenou nosností
- HS... provedení se zvýšenou nosností se zasouváním do lišt
- NC....povedení s vyšším zdvihem

Rozměry a technické parametry polštářů

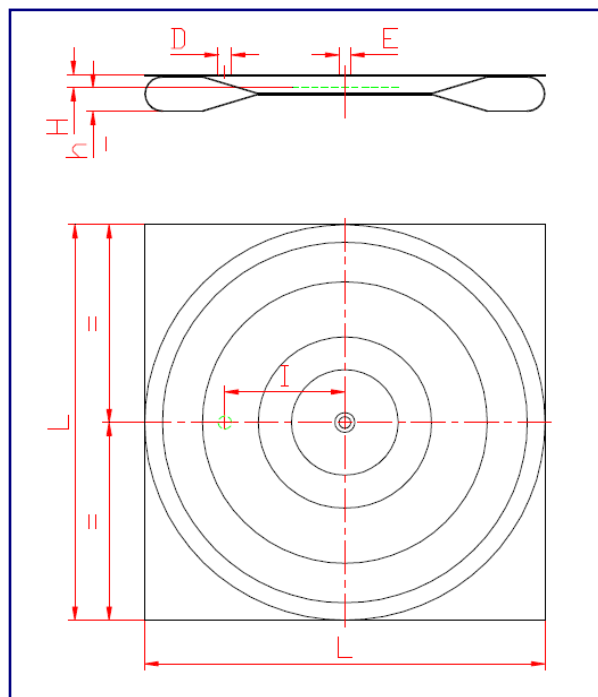


Typ A-N, A-HD

Typ A-NS, A-HS

Typ	Rozměry (mm)	H (mm)	h*	I (mm)	E (mm)	Nosnost (kg)	Pracovní tlak (bar)	Hmotnost (kg)	Vstup (palce)	Spotřeba vzduchu (NI/min)
A25N	∅ 250	25		65	10	300	1	1,1	1/4"	80-140
A30N	∅ 300	25		90	10	500	1	1,5	1/4"	100-200
A40N	∅ 400	25		120	10	1000	1	2,4	1/4"	130-250
A50N	∅ 500	25		150	10	1800	1	3,7	1/2"	240-450
A70N	∅ 700	25		220	10	3000	1	4,5	1/2"	400-750
A90N	∅ 900	25		270	10	6000	1	6,9	3/4"	500-1000
A25NS	250 x 250	26		65	10	300	1	1,3	1/4"	80-140
A30NS	300 x 300	26		90	10	500	1	1,7	1/4"	100-200
A40NS	400 x 400	26		120	10	1000	1	2,8	1/4"	130-250
A50NS	500 x 500	26		150	10	1800	1	4,3	1/2"	240-450
A70NS	700 x 700	26		220	10	3000	1	6,0	1/2"	400-750
A90NS	900 x 900	26		270	10	6000	1	8,0	3/4"	500-1000
A30HD	∅ 300	25		90	10	1000	2	1,6	1/4"	130-250
A40HD	∅ 400	25		120	10	2000	2	2,5	1/4"	240-450
A50HD	∅ 500	25		150	10	3600	2	3,7	1/2"	400-750
A70HD	∅ 700	25		220	10	6000	2	4,5	1/2"	500-800
A90HD	∅ 900	25		270	10	12000	2	6,9	3/4"	700-1100
A30HS	300 x 300	27		90	10	1000	2	1,7	1/4"	130-250
A40HS	400 x 400	27		120	10	2000	2	8,0	1/4"	240-450
A50HS	500 x 500	27		150	10	3600	2	4,3	1/2"	400-750
A70HS	700 x 700	27		220	10	6000	2	6,0	1/2"	500-800
A90HS	900 x 900	27		270	10	12000	2	8,0	3/4"	700-1100

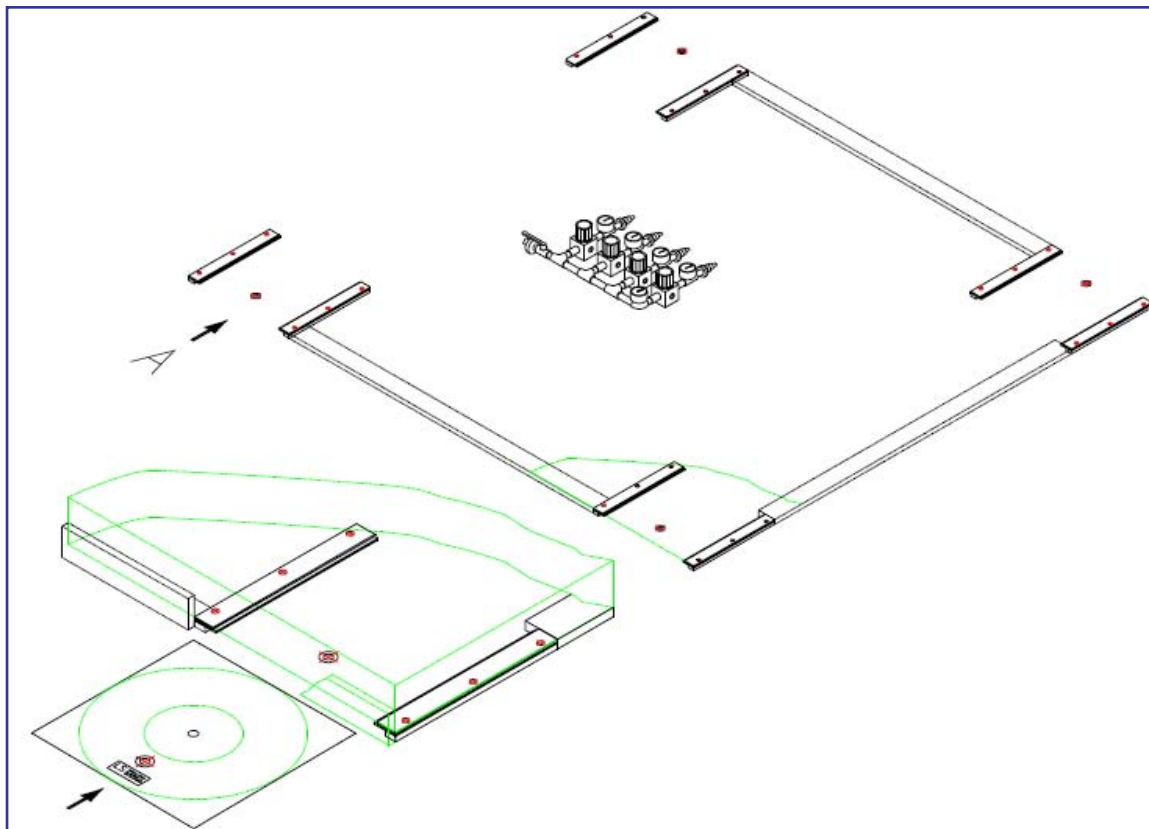
* Pozn.: zdvih polštářů typu A se pohybuje v rozmezí 2-15mm, pro provedení HD o něco větší



Typ B-N, B-HD, B-NC

Typ	Rozměry (mm)	H (mm)	h (mm)	I (mm)	E (mm)	Nosnost (kg)	Pracovní tlak (bar)	Hmotnost (kg)	Vstup (palce)	Spotřeba vzduchu (NI/min)
B30N	300 x 300	10	18-20	90	10	1 000	2	0,6	1/4"	300-600
B40N	400 x 400	12	20-25	120	10	2 000	2	1,0	1/4"	400-700
B50N	500 x 500	12	25-30	150	10	3 250	2	1,5	1/2"	500-800
B70N	700 x 700	14	30-40	220	10	6 000	2	2,5	1/2"	600-800
B90N	900 x 900	22	40-50	270	10	10 000	2	6,0	3/4"	800-1300
B40HD	400 x 400	12	15-20	120	10	4 000	4	1,0	1/4"	700-1300
B50HD	500 x 500	12	25-30	150	10	6 000	4	1,5	1/2"	850-1500
B70HD	700 x 700	14	30-40	220	10	12 000	4	3,0	1/2"	1000-1900
B90HD	900 x 900	22	40-50	270	10	20 000	4	6,5	3/4"	1400-2500
B125HD	1250 x 1250	30	60-70	370	10	40 000	4	20,0	3/4"	1800-2800
B30NC	300 x 300	10	30-35	90	10	500	1	0,6	1/4"	200-400
B40NC	400 x 400	12	30-35	120	10	1 000	1	1,0	1/4"	300-500
B50NC	500 x 500	12	30-35	150	10	2 000	1	1,6	1/2"	400-600

Upevňování polštářů pomocí lišt SLA a SLB



2. TS-System

Tento univerzální systém je určen hlavně pro přemísťování, otáčení a usazování objektů – většinou strojů a zařízení. Lze jej používat i na podlaze s ne zcela vyhovující kvalitou povrchu.

Skládá se ze čtyř nebo šesti polštářů typu B, z regulační jednotky s regulací pro každý polštář, hadic a spojovacích prvků.

Nosnost systémů : od 4 000kg do 240 000 kg, kombinací několika systémů lze přemísťovat objekty až do hmotnosti cca 1000 t

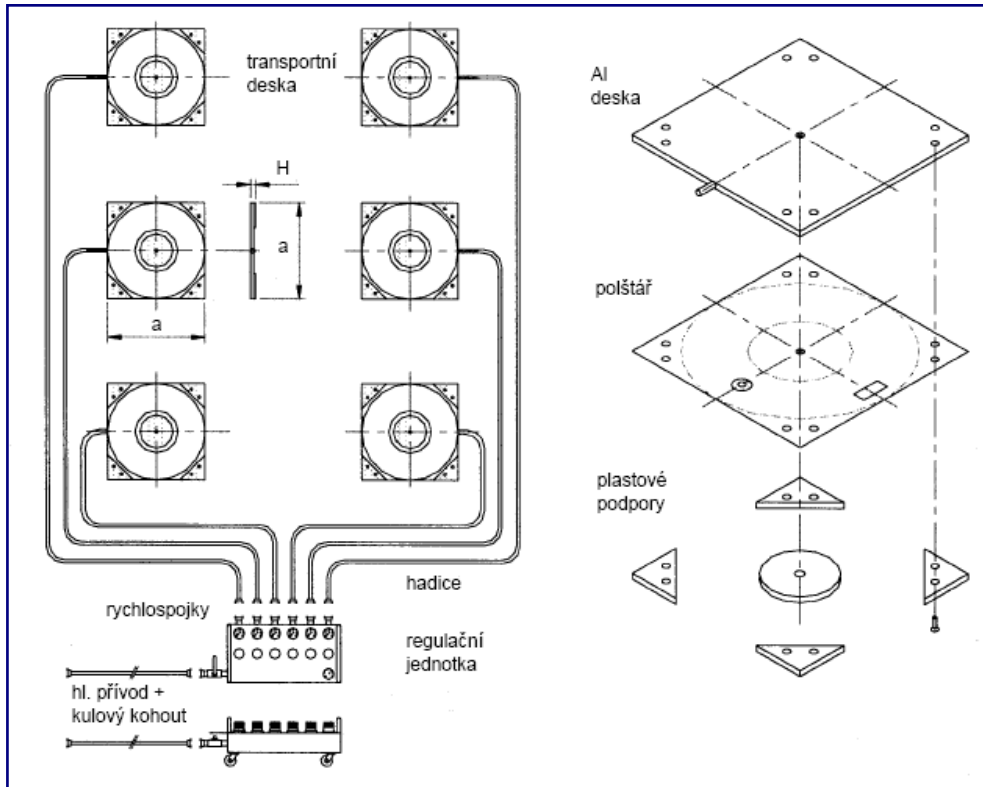
Vstupní tlak: cca 7 barů

Pracovní tlak v polštářích : 2 nebo 4 bary podle typu

Polštáře typu B jsou osazeny na deskách z Al slitiny s integrovaným šroubením pro vstup vzduchu z boku desek .

Díky tomuto uspořádání a použitému materiálu desek je manipulace s jednotlivými polštáři velmi snadná.





Rozměry a technické parametry jednotlivých sestav

Označení	nosnost (kg)	Rozměry (mm)			spotřeba vzduchu (l/min)	šroubení	ks x polštář
		a x a	H	zdvih			
TS-4-B30N	4 000	300	22	18	1 200 - 2 400	1/2 "	4 x B30N
TS-6-B30N	6 000	300	22	18	1 800 - 3 600	1/2 "	6 x B30N
TS-8-B40N	8 000	400	24	20	1 600 - 2 800	1/2 "	4 x B40N
TS-12-B40N	12 000	400	24	20	2 400 - 4 200	1/2 "	6 x B40N
TS-12-B50N	12 000	500	27	25	2 000 - 3 200	3/4 "	4 x B50N
TS-16-B40H	16 000	400	24	20	2 800 - 5 200	1/2 "	4 x B40HD
TS-18-B50N	18 000	500	27	25	3 000 - 4 800	3/4 "	6 x B50N
TS-24-B40H	24 000	400	24	20	4 200 - 7 800	1/2 "	6 x B40HD
TS-24-B50H	24 000	500	27	25	3 400 - 6 000	3/4 "	4 x B50HD
TS-24-B70N	24 000	700	27	32	2 400 - 4 000	1 "	4 x B70N
TS-36-B50H	36 000	500	27	25	5 100 - 9 000	3/4 "	6 x B50HD
TS-36-B70N	36 000	700	27	32	3 600 - 6 000	1 "	6 x B70N
TS-40-B90N	40 000	900	69	40	3 200 - 5 200	1 "	4 x B90N
TS-48-B70H	48 000	700	27	32	4 000 - 7 600	1 "	4 x B70HD
TS-60-B90N	60 000	900	69	40	4 800 - 7 800	1 "	6 x B90N
TS-72-B70H	72 000	700	27	32	6 000 - 11 400	1 "	6 x B70HD
TS-80-B90H	80 000	900	69	40	5 600 - 10 000	1 "	4 x B90HD
TS-120-B90H	120 000	900	69	40	8 400 - 15 000	1 1/2 "	6 x B90HD
TS-160-B125HD	160 000	1 125	68	60	7 200 - 11 200	1 1/2 "	4 x B125HD
TS-240-B125HD	240 000	1 125	68	60	10 800 - 16 800	1 1/2 "	6 x B125HD

Specifikace sestav:

- 4 nebo 6ks polštářů typu B na desce z AL slitiny s integrovaným vstupem tlak. vzduchu
- 1ks přívodní hadice 10m
- 2ks rozváděcí hadice 3m
- 2ks rozváděcí hadice 4m
- (2ks rozváděcí hadice 6m)
- regulační jednotka typu „D“ pro 4 nebo 6 polštářů

Důležité upozornění:

Systémy s polštáři v provedení N vyžadují zatížení alespoň 20% maximální nosnosti, s polštáři v provedení HD alespoň 25% max. nosnosti



3. Speciální transportní zařízení

Použití kluzných vzduchových polštářů nabízí zajímavé řešení mnoha problémů transportu a manipulace .

3.1. Typizované transportní zařízení :

1. transportní plošiny P
2. transportní plošiny PLP
3. transportní plošiny RL
4. otočné stoly

3.2. Ostatní zařízení pro konkrétní aplikace dle požadavku

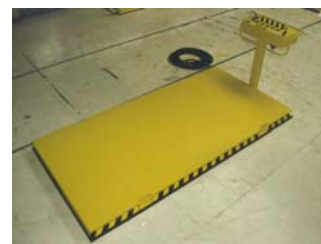
- portálové jeřáby
- speciální aplikace

Možnosti provedení zařízení:

- dálkové ovládání
- pneumatický pohon pojezdu
- pneumatický pohon zdvihu
- automatické řízení dle indukční smyčky

3.1.1. Transportní plošiny P

Tyto plošiny jsou osazeny většinou čtyřmi polštáři , používají se na jednoduché aplikace. Na plošinách může být umístěno další zařízení – např. zdvihací nůžkový stůl. Válečková dráha apod.



3.1.2. Transportní plošiny PLP

Plošiny jsou dále vybaveny pneumatickými pojedy, které usnadňují transport plošiny s břemenem nebo naprázdno. Používají se pro náročnější aplikace z hlediska přepravované hmotnosti



3.1.3. Transportní plošiny RL

Speciální konstrukce plošin na bázi P nebo PLP určená pro transport svitků plechu, rolí papíru, cívek nebo jiných válcových břemen. Jsou vybaveny zdvihovými deskami nutnými pro manipulaci se svitky uloženými přímo na podlaze.



3.1.4. Otočné stoly



3.2. Ostatní zařízení pro konkrétní aplikace dle požadavku - příklady



4. Zdvihací polštáře

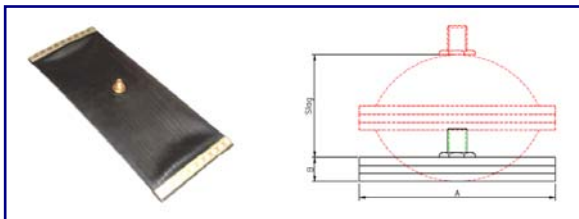
Jsou alternativou k hydraulickým a mechanickým zvedákům. Díky malé základní výšce jsou použitelné do míst s omezeným prostorem, kde nelze použít klasické zvedáky.

Dále se používají jako jednoduché pneumatické přímočaré pohony v různých aplikacích manipulační techniky.

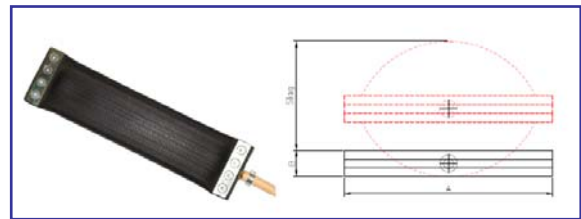
Zdvihací polštáře se také často používají na transportních plošinách, které mají zabudovaný zdvihový prvek.

Dodávají se v délkách dle konkrétního požadavku, šroubení nahoře (G 1/4" , G 1/2") nebo na straně (G1/8", had. vsuvka 6mm),

Provozní tlak: 10bar



Vertikální připojení



Horizontální připojení

5. Příslušenství transportních zařízení

Jedná se o další pneumatické komponenty používané k stavbě a provozování transportních zařízení na vzduchových polštářích :

- regulační jednotky
- ovládací pulty
- regulační skříně s kompletní pneumatickou částí systému
- pneumatické pohony