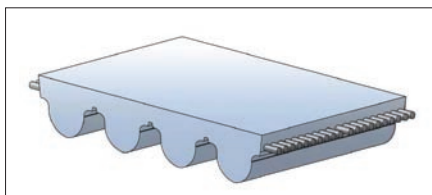


# Řemeny a pásy pro potravinářství a farmacii

Často používaným prostředkem pro dopravu výrobků při automatizované výrobě potravin a léčiv jsou ohebné dopravní pásy a synchronizační řemeny. Výroba potravin zahrnuje i cukrářskou výrobu. Často se používají pásy značky GatesMectrol s šířkou až 450 mm s ozubením podél okrajů, které zajišťují synchronizaci transportu s technologickými operacemi. Ozubení zamezí proklouznutí pásu vlivem zrychlení při pohybu po krocích a omezí vyjíždění dlouhého pásu ke straně při nesouměrném zatížení. Řemeny a pásy na rozdíl od článkových řetězů neobsahují třecí prvky ani složité tvary a nevnašejí do výroby nečistoty z maziva. Ulpívání částic z výrobků na pásch se omezuje volbou materiálů pásů a tvaru a umístění ozubení.

Z hlediska použitelnosti řemenů a pásů k manipulaci s potravinami jsou zejména důležité jejich hladké polyuretanové boky a snadno omyvatelná ozubení.



Obr. 1. Tažná vrstva řemenu HTD 8, vyrobeného kontinuálním vytlačováním, je na bocích kryta polyuretanem; příčné spáry mezi zuby zasahují až k tažné vrstvě

## Materiály pásů a řemenů

Řemeny a pásy pro všeobecné použití jsou vyrobeny ze základního materiálu, pryže nebo polyuretanu a lanek tažné vrstvy. V základním materiálu je vytvořeno ozubení. Povrch ozubení i rubová strana řemenu mohou být pokryty nylonovou tkaninou. Na rubovou stranu dopravních pásů a řemenů se často nanáší další vrstva z pružného materiálu nebo návarky pro unášení výrobků.

Pryž jako základní materiál není vhodná pro čisté prostředí ve výrobě potravin a léčiv. Částice vzniklé otěrem pryže znečišťují okolí. Při všeobecném použití jsou přednostmi pryže přípustná provozní teplota do 100 °C a nižší cena. Speciální pryže jsou vhodné i při teplotách vyšších o 20 až 30 °C.

Čistému prostředí vyhovuje polyuretan. Nepatrně se otírá a je netečný k většině látek, se kterými by mohl přijít do styku. Při výrobě řemenů se používá termosetický nebo termoplastický polyuretan, pásy jsou vyráběny z termoplastického polyuretanu. Oba typy odolávají teplotám v rozmezí od -30 do +70 °C.

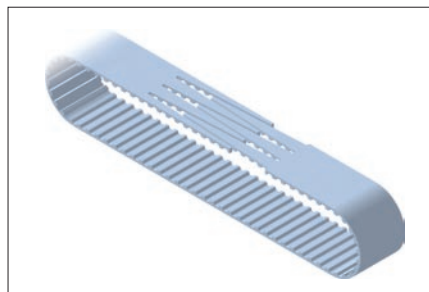
Tažná vrstva polyuretanových řemenů je obvykle tvořena ocelovými lankami. V potravinářských strojích a zařízeních lze použít

korozivzdornou ocel. Většinou se však volí lanka z kevlaru, jejichž chemická odolnost je mnohem větší.

## Uzavření tažné vrstvy v polyuretanu

Zatímco povrch polyuretanu je hladký, povrch lanek tažné vrstvy je členitý s tendencí zachycovat částice přepravovaných surovin a výrobků. Pro čisté prostředí je výhodné, jestliže lanka nikde nevystupují na povrch základního polyuretanu. Z profilu standardního řemenu nebo pásu mohou lanka vystupovat na bocích a v příčných drážkách mezi zuby (obr. 1).

Krytí lanek na bocích řemenů záleží na způsobu výroby. Řemeny značky GatesMectrol typu S z termosetického polyuretanu se vyrábějí na pevných bubnových formách s šífkami ve stovkách milimetrů. Lanka tažné vrstvy se navíjejí na povrch formy ve šroubovici před nanášením vrstvy polyuretanu. Vzniklý rukáv se rozřeže na potřebné šířky. Přitom jsou přeříznuta a obnažena i lanka. Nejdelší řemeny typu S jsou dlouhé 0,5 až 2,5 m. Rozsah délek záleží na velikosti rozteče ozube-



Obr. 2. Tažná vrstva kontinuálně vytlačeného řemenu je na bocích kryta polyuretanem i po svaření

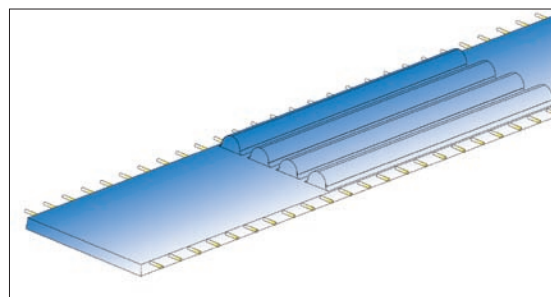
ní. Lanka tažné vrstvy navinutá do šroubovice a obnažená z boku řemenu se vyskytují i u řemenů typu F z termoplastického polyuretanu, které se v uzavřeném tvaru vyrábějí na přestavitelných formách v délkách od 2,5 do 10 m, popř. až do 12,5 m.

Hladkých polyuretanových boků řemenů a pásů se docílí při výrobě kontinuálním vytlačováním. Lanka v tažné vrstvě probíhají rovnoběžně s okrajem řemenu. Vytlačované řemeny a pásy se dodávají v rolích jako metrůž. Uzavřený řemen nebo dopravní pás se vyrobí svařením konců, které jsou sestřiženy do řady klínů. Pevnost v tahu spoje je 50 až 70 % původní pevnosti výchozího produktu, protože lanka přerušena řezem se nespojují. Konce řemenu drží pevností polyuretanu ve svaru, jehož délka je několika násobek šířky řemenu (obr. 2).

Dalšími místy standardních řemenů, kde tažná vrstva není kryta polyuretanem, jsou příčné spáry v polovině mezi sousedními zuby. Spáry vznikají tam, kde se tažná lanka při výrobě opírají o pražce formy, které udržují tažnou vrstvu v požadované hloubce pod povrchem řemenu.

## Standardy řemenů pro potravinářství

Výrobky firmy GatesMectrol určené k použití v potravinářském průmyslu a při výrobě léčiv splňují požadavky správního úřadu USA pro oblast potravin a léčiv (*Food and Drug Administration – FDA*). Úřad stanovuje



Obr. 3. Ozubení řemenu CenterClean se nachází ve středu šíře řemenu; bočně je řemen veden okrajem ozubení

je, jaké materiály smějí přicházet do styku s potravinami. Podílí se také na vydávání Federálního registru (*Code of Federal Regulations – CFR*), který obsahuje kodex federálních předpisů pro 50 odvětví. Část 21 CFR se týká potravin a léčiv. Obsahuje i požadavky na nepřímé přísady potravin a léčiv, na polymery, které s potravinami a léčivy přicházejí do styku, a stanovuje způsob zacházení s polymery v potravinářských a farmaceutických provozech.

Dalšími požadavky, kterým odpovídají materiály a výrobky značky GatesMectrol určené k použití v potravinářském a farmaceutickém průmyslu, jsou obsaženy v předpisech uplatňovaných složkou *Food and Safety and Inspection Service* Federálního ministerstva USA pro zemědělství (*The United States Department of Agriculture – USDA*). Tato složka kontroluje výrobu, balení a pracovní postupy v potravinářském průmyslu. Materiály přicházející do styku s potravinami musí být certifikovány FDA.

## Certifikované materiály GatesMectrol

Řemeny a pásy značky GatesMectrol se vyrábějí buď ze standardního polyuretanu 92 Shore A nebo, pro použití v potravinářském a farmaceutickém průmyslu, z polyuretanu 85 Shore A, splňujícího podmínky FDA. Ve všech výrobcích je použita tažná vrstva z kevlaru.

## Ozubení řemenů a pásů

Řemeny značky GatesMectrol vyráběné kontinuálním vytlačováním se dodávají s ozubením tvaru XL, L, H, XH, T 5, AT 5, T 10, AT 10, T 20, AT 20, HTD 5, HTD 8, HTD 14, STD 5 nebo STD 8. Z toho se v kvalitě podle FDA vyrábějí tvary XL, L, H, T 5, T 10. Šíř-



Obr. 4. Dopravník ve tvaru žlabu (nahore)

ka řemenů je do 50, 100 nebo 150 mm podle velikosti rozteče zubů. Ozubení v palcových mírách tvaru XL, L a H mají poměrně úzké zuby a široké mezery mezi nimi. Zuby proto přenesou menší sílu, ale řemen je ohebnější a je možné použít menší řemenice a kladky. Na termoplastický svařitelný polyuretan se mohou přivařovat výstupky, žebra a tvarované bloky podle požadavků uživatele. Požadavky na bloky se často vyskytují ve výstupní části automatické výrobní linky, kterou je balicí zařízení. Bloky zpřesňují umístění výrobků na pásu. Na řemeny vyhovující požadavkům FDA se použijí bloky z polyuretanu, který rovněž odpovídá předpisu FDA.

Pásy širší do 450 mm se v kvalitě podle FDA vyrábějí s ozubením tvaru H nebo T 10. Pás popř. nemusí být ozuben po celé šířce, ale pouze ve dvou pruzích po okrajích pásu. Ve střední části pásu mohou být vystříženy otvory, umožňující přidržovat předměty vakuem. Na pás lze také navařit výstupky pro unášení výrobků.

## Nové pásy pro potravinářství

Z výrobního závodu GatesMectrol v USA přicházejí nyní na evropský trh dopravníkové pásy nových tvarů. Materiály i konstrukce včetně tvaru ozubení nově vyráběných pásů jsou přizpůsobeny požadavkům moderní potravinářské výroby a vyhovují požadavkům potravinářských standardů podle FDA. Dodávány jsou tři typy, CenterClean, PosiClean a GMT3. Všechny jsou vyráběny kontinuálním vytlačováním a do uzavřené smyčky se spojují svařením.

### CenterClean

Pásy typu CenterClean, širší 200 až 450 mm, jsou ve střední části opatřeny ozubením tvaru HTD, okraje jsou ploché (obr. 3).

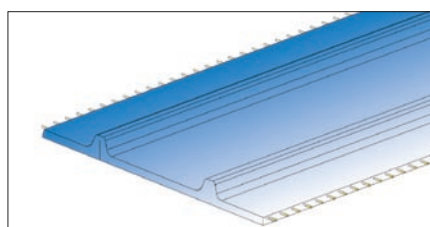
Ozubení HTD s roztečí 8 mm je oblé, a proto méně náchylné k ulpívání částic surovin a po-travin. Dobře se také čistí.

Nejmenší délka svařené smyčky pásu CenterClean je 1 m. Ozubení zabírá do ozubené řemenice uprostřed vodícího válečku. Okraje válečku jsou hladké bez zubů. Pás je tak axiálně veden okraje ozubení a nevyžaduje bočnice na koncích válečků. Používají se řemenice s průměrem větším než 51 mm. Pás se napíná posunutím některé řemenice nebo vnějším napínacím válečkem s průměrem alespoň 120 mm (obr. 4).

Pásy tohoto typu jsou určeny především pro potravinářské automatické linky, kde je třeba synchronizovat dopravu výrobků či jejich polotovarů s technologickým postupem. Ozubení přenese i velká zrychlení. Kevlarová tažná vrstva je zcela kryta polyuretanem. Pás je možné vést vedením ve tvaru žlabu, v němž se okraje pásu bez ozubení zvednou. Hladký povrch pásu lze dobře umývat na místě použití, aniž by se musel demontovat. Použit je polyuretan 95 Sh A, splňující požadavky kladené FDA na materiály přicházející do styku s potravinami za mokra.

### PosiClean

Pásy typu PosiClean se dodávají v šíři od 200 do 450 mm. Nejmenší délka svařené smyčky je 1,07 m. Pás je zkonstruován se



Obr. 5. Řemen PosiClean se dobře čistí; výhodně nahrazuje článkové dopravníky

záměrem dosáhnout co nejhladšího povrchu i na straně ozubení. Zuby lichoběžníkového tvaru výšky 3 mm jsou rozloženy velmi řídko, s roztečí téměř 50 mm (obr. 5). Pás se vede na řemenicích s průměrem větším než 95 mm. Napíná se posunutím některé řemenice nebo vnějším napínacím válečkem s průměrem alespoň 150 mm.

Řemeny z pásů typu PosiClean nahrazují článkové plastové řemeny s roztečí 2". Jejich provozními přednostmi jsou zejména tichý chod a snadné čištění na mikrobiologické úrovni. Zkracují potřebnou dobu a zmenšují spotřebu vody na vyčištění. Odpadají čepy jako příčina poruch a ulpívání částic potravin.

Kevlarová tažná vrstva pásu je zcela kryta polyuretanem. Použitý polyuretan 95 Sh A je certifikován FDA pro styk s potravinami za mokra.

## Pásy GMT3

Ohebné pásy typu GMT3 s jemným ozubením jsou alternativou k plochým transportním pásům. Ozubení spolehlivě vede pás i při nesouměrném zatížení a zajišťuje velké zrychlení bez prokluzu a ztráty synchronizace. Pásy se vyrábějí v šířkách od 100 do 450 mm. Svařují se do smyček s délkou 850 mm a větší. Používají se vodící válečky s průměry od 19 mm (obr. 6). Pás se vede na válečcích s ozubením s roztečí 3 mm ve tvaru 3MR GT, 3M HTD nebo 3M RPP. Vnější napínací váleček má mít průměr větší než 30 mm.

K přednostem v porovnání s hladkými pásy patří i malé radiální síly působící na ložiska válečků. Pásy se nemusí pravidelně dopínat.

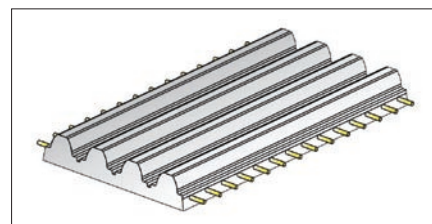
Polyuretan u tohoto typu pásu nepokrývá zcela kevlarovou tažnou vrstvu. Mezi zuby jsou drážky. Složení použitého polyuretanu 85 Sh A odpovídá požadavkům FDA na materiály přicházející do styku s potravinami za mokra.

Pás s malými vodícími válečky dobře navazuje na sousední dopravníky. Může proto být např. součástí stolu kontrolní váhy, která je vložena mezi dva dopravníky.

## Automatizace s komponentami Uzimex

Společnost Uzimex Praha doplňuje hnací a dopravní řemeny a pásy českou výrobou ozubených řemenic a válečků na zakázku podle výkresu pro konkrétní použití.

Elektrické pohony značky Maxon s výkonem do 400 W lze vybrat ze široké nabídky motorů komutátorových i bezkartáčových, převodovek, snímačů a řídicích jednotek otá-



Obr. 6. Řemen typu GM3 je velmi ohebný; pracuje tudíž i na válečcích malých průměrů

ček i polohy. Jednotky mohou komunikovat po sběrnici CAN. Pohony Maxon vynikají malými rozměry, širokým rozsahem řízení otáček, velkými záběrnými a krátkodobými momenty a velkou spolehlivostí. Nabízejí se např. pro řízený pohon jemných dopravních pásů typu GMT3.

Jsou-li při přesouvání výrobků po automatické lince třeba větší urychlovací momenty a přesná zrychlení, s výhodou se uplatňují vačkové krokovací převodovky, stoly a manipulátory značky Sopap. Vynikají nadprůměrnou spolehlivostí.

Ing. Václav Brož, Uzimex Praha spol. s r. o.