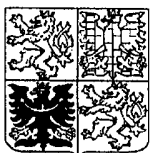


UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

9364

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 8766

(22) Přihlášeno: 28.08.1995

(30) Právo přednosti:
27.08.1994 DE 1994/9413921

(47) Zapsáno: 30.11.1999

(86) PCT číslo: PCT/EP95/03388

(87) PCT číslo zveřejněn WO 96/06886

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:
C 08 L 101/16
C 08 L 21/00
C 08 L 7/00

(73) Majitel :

METRAPLAST H. JUNG GMBH, Niederau, DE;

(72) Původce :

Thobor Michael, Nürnberg, DE;

(74) Zástupce:

Fischer Michael Ing., Podskalská 2, Praha 2, 128 00;

(54) Název užitého vzoru:

**Biologicky odbouratelný materiál z obnovitelných
surovin**

CZ 9364 U1

Biologicky odbouratelný materiál z obnovitelných surovin

Oblast techniky

Technické řešení se týká biologicky odbouratelného materiálu.

Dosavadní stav techniky

- 5 Biologicky odbouratelnými materiály se rozumí materiály, které se vlivy životního prostředí a činností destruentů rozkládají. Jsou již známy biologicky odbouratelné materiály, u nichž je jako základní materiál použit hrách. Dále je známo zapracovávání škrobu do klasických polymerů, čímž se dosáhne částečné rozložitelnosti. U takových umělých hmot s plnivem škrob se však odbourává pouze včleněný škrobový podíl, čímž se umělohmotná matrice rozpadá na
- 10 velké množství malých částí. Cílem technického řešení je odstranění nedostatků dosavadního stavu techniky a navržení materiálu, který je úplně biologicky odbouratelný a vhodný k přijetí bodových nebo vláknitých částic jakožto plniva za účelem vytvoření kompozitních materiálů.

Podstata technického řešení

- 15 Nedostatků dosavadního stavu techniky významnou měrou odstraňuje a cíl technického řešení splňuje biologicky odbouratelný materiál podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že odbouratelný materiál obsahuje 5 až 50 hmotnostních % kaučuku, 4 až 25 hmotnostních % škrobu, 10 až 50 hmotnostních % alespoň jedné ze skupiny látek polybetahydroxymáseľnan a celulóza, 0 až 15 hmotnostních % pomocných látek a 0 až 65 hmotnostních % plniva. Podle výhodného provedení může biologicky odbouratelný materiál obsahovat 10 až 30 hmotnostních % kaučuku, 5 až 15 hmotnostních % škrobu, 20 až 30 hmotnostních % alespoň jedné ze skupiny látek polybetahydroxymáseľnan a celulóza, 0 až 10 hmotnostních % pomocných látek a 25 až 60 hmotnostních % plniva. S výhodou mohou být plniva rostlinného původu, zejména obilná zrna, rostlinná vlákna nebo granuláty pukaných obilných zrn. Podle výhodného provedení může být alespoň jedna ze složek kaučuk a plnivo pro plastifikační zahřátí v jedné z forem vložkovitá, granulovaná, vláknitá a prášková. S výhodou může být složka kaučuku pro plastifikační zahřátí ve šnekovém extrudéru nebo ve stroji pro vstřikové lití ve formě vloček a ostatní složky ve formě prášku nebo granulátu. S výhodou mohou být pomocné látky tvořeny alespoň jednou ze skupiny látek stearin, kyselina citronová a barviva. Pro výrobu dílů formy vstřikového lití může být s výhodou biologicky odbouratelný materiál z obnovitelných surovin podle
- 30 technického řešení ve formě granulátu. Materiály se základním složením podle nároků 1 a 2 obsahují 5 až 50 hmotnostních % kaučuku a 4 až 25 hmotnostních % škrobu. K těmto základním složkám, totiž kaučuku a škrobu, je přimíšena třetí součást s podílem 10 až 50 % hmotn. U této složky se jedná buď o polybetahydroxymáseľnan nebo o práškovou celulózu. První jmenovaná látka se získává polymerací kyseliny betahydroxymáseľné. Je obchodována též pod označením „Biopol“ (fa. Zeneca). Podstatnou složkou materiálu podle technického řešení je kaučuk. Přednostně se sice používá přírodní kaučuk, protože je úplně biologicky odbouratelný. Lze však použít i umělé kaučuky, které jsou, podle druhu použitých přísad, odbouratelné alespoň částečně nebo po delším uložení za podmínek pro odbourávání. Škrobový prášek a třetí, v podstatě rovněž práškovitá složka jsou homogenně rozptýleny v základní hmotě kaučuk a alespoň pouhým okem
- 40 již nejsou rozeznatelné. Materiál bez obsahu plniv vykazuje podle podílu kaučuku velkou elasticitu. Hodí se proto spíše k výrobě stříkaných výrobků, u nichž záleží méně na pevnosti a stabilitě, nýbrž spíše na elastických vlastnostech. U kompozitních materiálů záleží na tom, aby mezi včleněnými částicemi, například bodovými nebo vláknitými částicemi a materiálem matrice, byla dostatečná přilnavost. Mechanické vlastnosti jsou totiž rozhodujícím způsobem určovány jakostí rozhraní mezi částicemi a maticí. Ukázalo se, že materiál dle nároků 1 a 2 může pojmout relativně velká množství plniv resp. vyztužovadel po způsobu umělé hmoty vyztužené skleněným vláknem. Podle technického řešení se jako vyztužující vložky používají

granulované nebo vláknité látky z obnovitelných surovin. Takovými surovinami mohou být například rozmělněná obilná zrna nebo rostlinná vlákna. Vzniklé materiály se vyznačují tvrdostí a pevností větší oproti materiálu bez plniv. Proto se hodí k výrobě větších a zvláště též plošných dílců, například pro vnitřní obložení automobilů. K materiálům podle technického řešení lze přidat pomocné látky až do maximálně asi 15 % hmotn. Rozumí se jimi látky, které modifikují materiály, aniž by podstatně ovlivnily jejich mechanické vlastnosti. Takovými látkami jsou například plastifikátory (například stearin), zlepšující plastifikaci výchozích látek ve strojích pro lití vstřikem nebo extrudérech (viz dále níže). Může se jednat i o barviva nebo o látky na ochranu proti požeru. Dalším cílem technického řešení je navržení metody výroby materiálů dle technického řešení. Kaučuk (v nezesítěné formě) je jak známo relativně viskózní, lepivá, „gumovitá“ hmota, do které lze práškovité nebo granulované látky zapracovávat jen ztěží. To platí jak pro umělý, tak pro přírodní kaučuk. Posledně jmenovaný je zpravidla ve formě takzvaných listů, které se již v zemi výrobce získávají z latexu kaučukovníků odpařením vodní složky. Zapracování prášku jako je škrob nebo celulóza nebo hrubozrnných částic do takové kaučukové hmoty by případně bylo možné s velmi výkonnými řezacími a hnětacími stroji při vysoké spotřebě energie. Podle technického řešení se navrhuje použít kaučuk ve formě vloček nebo granulátu. Dá se potom velmi snadno dokonale smísit s dalšími složkami v jednoduchých míchačkách. Jako plniva pro kompozitní látky lze použít granuláty a vlákna nejrůznějších rostlin. Jmenujme obzvláště granuláty ze semen obilnin, jako kukuřice, žito a pšenice. Jako vláknité látky přicházejí v úvahu například vlákna z čínské trávy nebo z tobolek bavlníku. Lze použít i dřevitá vlákna nebo vlákna bavlníku. Překročí-li obsah plniv 60 % hmotn., stává se materiál očividně křehkým. Základní matrice, z kaučuku, bramborového škrobu a polybetahydroxymáslanu (dále jen PBHB) resp. celulózy potom již není schopen držet včleněné částice pohromadě, její přijímací schopnost je jaksi překročena. Ke křehnutí materiálu rovněž dochází, když podíl kaučuku klesá pod 10 % hmotn. Při obsahu kaučuku vyšším než 30 % hmotn. se materiál stává elastičtější a stále více ztrácí vlastnosti kompozitního materiálu, totiž tvrdost a pevnost. Při obsahu plniv vyšším než asi 60 % hmotn. lze pozorovat zhoršení mechanických vlastností. Obzvláště klesá pevnost v tahu. Příspěvky z obnovitelných surovin jsou přirozeně hydrofilní, to znamená, že přijímají vodu. Vykazuje-li podíl včleněných látek z obnovitelných surovin více než 60 % hmotn., dosahuje bobtnavost materiálu již netolerovatelné míry. Při vyšším podílu částic je kromě toho ztíženo rovnoměrné rozptýlování během plastifikace. Pomocné látky, jako kyselina citronová jakožto ochrana proti požeru (odrazující hlodavce, jako myši a krysy) nebo stearin jako plastifikátor, mají být omezeny na celkově 10 % hmotn., aby se dalekosáhle vyloučilo negativní ovlivnění mechanických vlastností. Výhoda použití upravených obilných zrn, jako je například popcorn, spočívá v tom, že lze obdržet materiály nízké hustoty. Díky vzduchovým uzavřeninám v těchto materiálech se kromě toho zvyšuje tepelně izolační schopnost materiálů.

Příklady provedení

Biologicky odbouratelný materiál z obnovitelných surovin příkladně obsahuje

Příklad 1

40	přírodní kaučuk, vločky	26 hmotnostních %
	bramborový škrob	6 hmotnostních %
	popcorn	13 hmotnostních %
	žito	26 hmotnostních %
	PBHB	25 hmotnostních %
45	kyselina citronová	4 hmotnostní %.

Příklad 2

přírodní kaučuk, vločky	19 hmotnostních %
bramborový škrob	12 hmotnostních %

	oves	19 hmotnostních %
	popcorn	12 hmotnostních %
	damarová pryskyřice	12 hmotnostních %
	PBHB	19 hmotnostních %
5	kyselina citronová	3 hmotnostní %
	stearin	2 hmotnostní %
	želatina prášková	2 hmotnostní %.

Příklad 3

	přírodní kaučuk, vločky	13 hmotnostních %
10	bramborový škrob	13 hmotnostních %
	oves	13 hmotnostních %
	žito	26 hmotnostních %
	PBHB	20 hmotnostních %
	stearin	3 hmotnostní %
15	kyselina citronová	3 hmotnostní %
	želatina prášková	2 hmotnostní %
	popcorn	7 hmotnostních %.

Ke směsím o složení dle příkladů 1 až 3 byl přidán stearin jako plastifikátor. „Základní matrice“ u těchto směsí sestává z kaučuku, bramborového škrobu a PBHB. Ve výše i v níže jmenovaných příkladech byl bramborový škrob použit jako základní součást základní matrice, obzvláště z nákladových důvodů. Lze však použít i jiné druhy škrobů, jako například rýžový, kukuřičný nebo obilný. Kaučuk ve formě vloček nebo granulátu je k dostání v obchodě. V další operaci se takto obdržená výchozí směs plastifikuje zahřátím v obyčejném šnekovém extrudéru nebo obyčejném stroji pro lití vstřikem. Přitom se kaučukové vločky resp. zrna zahřejí až na teplotu měknutí. Působením šneku jak extrudéru, tak stroje pro lití vstřikem se jednotlivé složky výchozí směsi intenzivně promíchávají. Viskozní lepivý kaučuk má obvykle sklon usazovat se na vnitřních stěnách šnekového prostoru zmíněných strojů. Tento efekt působí proti dokonalému promíchávání složek. Vede též ke zvýšenému tření a tím ke zvýšení teploty zpracovávané hmoty. Zvýšení teploty vede k nežádoucím změnám, obzvláště k tvrdnutí kaučuku. Jsou-li však podle technického řešení zpracovávány kaučukové vločky nebo kaučukový granulát ve směsi se jmenovanými součástmi v extrudéru nebo stroji pro lití vstřikem, tento efekt se nevyskytuje. Lpění kaučuku na šneku a na vnitřních stěnách stroje se účinně zamezí tím, že jednotlivé částice kaučuku jsou alespoň v počátečním stadiu plastifikace ve šnekovém prostoru obklopeny práškovým obalem. V dalším průběhu zpracování se jednotlivé částice kaučuku spojují v homogenní základní hmotu, v níž jsou přísady rovnoměrně rozptýleny. Výsledkem zpracování ve šnekovém prostoru jmenovaných strojů tak je plastifikovaná, extrudovaná a stříkatelná hmota. V další operaci se tato hmota buďto extruduje ve formě provazce, nebo je vstřikována do formy. V prvním případě je extrudovaný provazec materiálu rozmělněn, tedy granulován. Materiál podle technického řešení je potom ve formě granulátu, který je možno skladovat prakticky libovolně dlouho a použít k výrobě stříkaných dílců. V posledně jmenovaném případě se materiál dle technického řešení vstřikuje přímo do formy a žádaný výrobek se dostane přímou cestou. Jako výhodné se ukázalo, když se při plastifikaci výchozí hmoty ve šnekovém prostoru dodržuje teplota 170 °C až 180 °C. Při teplotě pod 170 °C nelze docílit dostatečného změknutí kaučuku a tím uspokojivého zapracování přísad. Zde však snad hrají roli i jiné teplotní efekty. Obzvláště pak podléhají přidávané přírodní látky při převládajících teplotách nikoliv nepodstatné změně a přeměně, které zřejmě mají pro vlastnosti materiálu nikoliv nepodstatnou roli. Z tohoto důvodu nelze teplotu zvyšovat značně nad 180 °C. Přírodní látky, sestávající převážně ze škrobu, celulózy a bílkovin, se při vyšších teplotách zčásti změní natolik, že obdržený materiál již nevykazuje žádané vlastnosti. Obzvláště mohou komponenty obsahující uhlík, jako celulóza nebo škrob, shořet nebo zuhelnatět. Materiál dle technického řešení je schopen pojmout plniva v množství až 65 % hmotn. Tím lze vyrobit široké spektrum kompozitních látek s nejrůznějším

- stupněm pevnosti a tvrdosti. S kompozitními látkami dle technického řešení byly vyrobeny stříkané dílce, jako například poháry, desky, skořepiny a díly pro vnitřní obložení automobilů. Vyrobená tělesa byla prohlédnuta a byla zkoušena jejich způsobilost. Byla zhotovena i zkušební tělesa, aby u nich byla, jak ještě bude vysvětleno níže, zjištěna různá mechanická charakteristická data. Ze všech těchto pokusů vyplynulo, že lze obdržet materiály se zvláště výhodnými vlastnostmi, jestliže je dodrženo složení (hmotnostních %) kaučuk 10 až 30 %, bramborový škrob 5 až 15 %, polybetahydroxymáselnan/celulóza 20 až 30 %, plniva 20 až 60 %, pomocné látky max. 10 %. Při výrobě materiálu dle technického řešení bylo postupováno následovně: Vločkový nebo granulovaný kaučuk byl dokonale promísen se zbývajícími součástmi v obvyklé míchačce. Alespoň bramborový škrob je přitom jako jemný prášek resp. moučka, zatímco plniva, tedy popcorn, žito a oves, jsou v granulované formě. Po smísení jsou latexové vločky rovnoměrně rozmíchané v ostatních součástech resp. naopak. Takto připravená výchozí směs byla nyní plastifikována v 75-tunovém vstřikovacím stroji. Za tím účelem byla plněna do násypky stroje, čímž se dostala do šnekového prostoru stroje. Stroj byl zahříván tak, aby hmota nacházející se ve šnekovém prostoru vykazovala teplotu 170 °C až 180 °C. V této teplotní oblasti kaučuk měkne. Rotací šneku se plniva a pomocné látky zapracovávají do kaučukové matrice. Při vládnoucí teplotě se mění i přidané látky. Zkoumání tohoto však provedeno nebylo. Je však domněnka, že působení teploty na přírodní látky ve šnekovém prostoru není nepodstatné pro vlastnosti pozdějšího materiálu. Usazování kaučukových vloček, které jsou přinejmenším v zahřátém stavu lepkavé, na šneku nebo na vnitřních stěnách šnekového prostoru se zamezí tím, že kaučukové vločky jsou obaleny škrobovým práškem nebo jinými práškovými součástmi. Plastifikace hmoty ve šnekovém prostoru je ukončena po asi 1 minutě. Plastifikovanou hmotou byly stříkány různé díly, jako poháry, misky a zkušební tělesa. Zkušební tělesa byla použita pro níže popsané pokusy ke stanovení mechanických charakteristik. Níže jsou jako Z1, Z2, Z3 označena složení dle příkladů 1 až 3.

Ohybová zkouška dle DIN 53452:

Tabulka 1: Pevnost v ohybu (N/mm²)

číslo vzorku	Z 1	Z 2	Z 3
1	23,38	22,22	40,42
2	25,09	21,17	43,17
3	23,39	21,55	37,36
4	23,86	19,43	41,29
5	20,91	19,54	38,62
střední pevnost v ohybu	23,33	20,78	40,17

Tabulka 2: Protážení při maximální síle (%)

číslo vzorku	Z 1	Z 2	Z 3
1	2,35	3,14	3,21
2	3,00	2,36	3,14
3	2,47	2,57	2,86
4	2,23	2,71	3,08
5	1,68	2,28	3,05
střední protažení při maximální síle	2,35	2,61	3,07

Pro provádění ohybových zkoušek dle tabulky 1 a 2 byla použita zkušební tělesa obdélníkového průměrného průřezu 4,16 x 9,89 mm. Zkušební rychlost činila 2 mm/min.

Stanovení modulu pružnosti ohybovou zkouškou dle DIN 53457:

Byla testována zkušební tělesa se střední tloušťkou 4,1 mm a šířkou průměrně 9,9 mm.

Tabulka 3: Modul pružnosti (N/mm²)

číslo vzorku	Z 1	Z 2	Z 3
1	1821,2	1270,1	1749,9
2	1707,3	1472,5	1844,7
3	1725,0	1177,3	1881,4
střední modul pružnosti	1751,2	1306,6	1825,3

Stanovení součinitele délkového protažení:

Ze Z1 a Z2 byla vystříknuta zkušební tělesa o rozměrech 15 x 10,5 x 117 mm. Délkové protažení bylo stanoveno při rychlosti ohřevu 120 K/h. Všechny tři vzorky vykazují až do asi 80 °C poměrně konstantní průběh roztahování. Součinitel délkového protažení α této konstantní oblasti je udán v tabulce 4.

Tabulka 4: Součinitel roztažnosti (10-5K-1)

Z1	Z2	Z3
12,5	13,9	12

Stanovení indexu tavení dle DIN 53735:

Tento pokus byl proveden pouze s materiálem o složení dle příkladu 1 (Z1). Zkušební teplota činila 190 °C. Ke stanovení indexu tavení se malé kousky zkoušené hmoty dají do zkušebního válce a zahřejí. Zkušební válec má na spodní straně trysku, kterou je změkklá hmota pístem vsazeným do zkušebního válce (zatížení 2,61 kp) vytlačována ve formě provazce. Jako výsledek byl zjištěn MFI (Melt Flow Index) 2,59 g/10 min.

Stanovení požárního chování dle DIN 75200:

Stanovení požárního chování se vyžaduje obzvláště u materiálů pro vybavení vnitřků automobilů. Byly nástřikem zhotoveny destičky a po dobu 48 hodin uchovávány při normálním klimatu (23 °C, relativní vlhkost vzduchu 50 %). Destičky měly rozměry 139 mm x 79 mm x 3 mm. Destičky byly na okraji zapáleny a byla stanovena dráha hoření a doba hoření. Od každého složení (Z1 až Z3) bylo zkoumáno 5 vzorků. V následující tabulce jsou shrnuty střední rychlost hoření a maximální rychlost hoření vždy 5 vzorků.

Tabulka 5: Požární chování (střední a max. rychlost hoření v mm/min)

	Z1	Z2	Z3
střední rychlost hoření	33,4	18,2	44,4
max. rychlost hoření	39,8	19,9	49,0

Stanovení hustoty:

Ke stanovení hustoty byly stříkané destičky 2,9 mm x 79 mm x 139 mm zváženy s přesností na 0,001 g. Destičky byly změřeny kvůli stanovení objemu a z hodnot objemů a hmot byla vypočtena hustota.

Tabulka 6: Hustota (g/cm³)

	Z1	Z2	Z3
střední hustota	1,24	1,23	1,20

Stanovení absolutní vlhkosti dle DIN 52351:

Ke stanovení relativní vlhkosti byly destičky se složením Z1, Z2 a Z3 na 48 hodin uloženy za normálních klimatických podmínek (23 °C, relativní vlhkost vzduchu 50 %) a poté byl stanoven přírůstek jejich váhy oproti suchému stavu ve vlhkém vzduchu a ve vodě. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 7.

Tabulka 7: Střední absolutní vlhkost (%)

	Z1	Z2	Z3
střední absolutní vlhkost	0,21	0,81	0,43

Stanovení nasákavosti a bobtnavosti dle DIN 52351:

- 10 Ke stanovení nasákavosti a bobtnavosti byly destičky z materiálů se složením Z1, Z2 a Z3 nejprve na 48 hodin uloženy za normálního klimatu (23 °C, relativní vlhkost vzduchu 50 %). Část vzorků byla skladována ve vlhkém vzduchu (relativní vlhkost vzduchu 95 %, 55 °C) a po 24, 48, 72 a 96 hodinách byla zjišťována střední změna tloušťky a hmotnosti v procentech.

15 Tabulka 8: Střední tloušťky a střední změna hmotnosti (změna tloušťky Δd a změna hmotnosti Δm v %) při uložení ve vlhkém vzduchu a ve vodě

Δ		Z1	Z2	Z3
$\Delta d/\Delta m$ po uložení na vzduchu	24 h	0,00/0,61	1,54/1,25	0,96/0,86
	48 h	0,27/0,68	1,54/1,25	0,96/0,94
	72 h	0,83/0,68	1,54/1,25	0,96/0,94
	96 h	-	-	-
$\Delta d/\Delta m$ po uložení ve vodě	24 h	11,24/2,14	15,85/3,76	2,25/0,96
	48 h	13,61/2,83	15,85/5,12	3,46/1,52
	72 h	14,87/3,56	16,69/6,35	3,46/1,86
	96 h	14,87/4,19	16,69/7,33	3,46/2,19

25 Stanovení pnutí a roztažení ve zkoušce tahem dle DIN 53455:

- Ze složení Z1 až Z3 byly zhotoveny zkušební tyčinky o střední tloušťce 4 mm a střední šířce 10 mm (normalizovaná tyčinka č. 3). Stanovení pevnosti v tahu a protažení bylo prováděno jednak se zkušební rychlostí 5 mm/min a jednak 50 mm/min. Protažení bylo -odlišně od normy DIN- stanoveno ze změny vzdálenosti upínacích čelistí. Výsledky pokusu jsou shrnuty v tabulkách 9 a 10.

Tabulka 9: Pevnost v tahu (N/mm²)

číslo vzorku	Z1		Z2		Z3	
	5 mm/min	50 mm/min	5 mm/min	50 mm/min	5 mm/min	50 mm/min
1	5,92	7,94	14,11	14,69	12,10	14,01
2	6,79	6,65	13,46	10,98	11,68	16,86
3	6,64	7,04	10,13	13,35	11,73	19,48
4	6,83	7,84	11,18	13,01	11,43	13,98
5	6,57	12,05	14,05	16,49	11,10	13,42
střední pevnost v tahu	6,55	8,30	12,57	13,70	11,61	15,55

5 Tabulka 10: Protažení při maximální síle (%)

číslo vzorku	Z1		Z2		Z3	
	5 mm/min	50 mm/min	5 mm/min	50 mm/min	5 mm/min	50 mm/min
1	6,54	8,54	9,22	9,16	11,84	13,46
2	6,86	7,30	7,86	8,76	11,92	14,04
3	7,16	8,86	8,00	6,80	12,00	15,84
4	7,92	8,66	8,78	7,60	11,32	12,62
5	7,18	8,66	8,76	10,10	12,56	10,84
střední protažení při max. síle	7,13	8,44	8,52	8,48	11,93	13,36

Vedle výše popsaných příkladů 1 až 3 byly zhotoveny materiály s velmi rozdílným složením a zpracovávány nástřikem. Byly z nich vyrobeny misky, poháry a deskovité stříkané díly. Součásti a rozsahy obsahu těchto příkladů provedení jsou shrnuty v tabulce 11.

Tabulka 11: Příklady č. 4 až 19 (údaje obsahu v hmotnostních %)

Příklady

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
zákl. matrice celkem	50	70	33,4	60	80	80	80	75	63,4	65,8	68,7	82,5	60	85	66,6	53,5
vložkový kaučuk	10	20	6,3	10	30	40	50	25	6,7	9,9	21,5	8	6	25	8,3	4,1
bramborový škrob	10	10	6,3	-	10	20	20	-	10	6,2	4,3	5,3	4	10	8,3	4,1
PBHB	30	20	20,8	10	20	-	10	25	46,7	-	-	53,2	26	50	25	41,2
prášková celulóza	-	20	-	40	20	20	-	25	-	49,7	42,9	16	24	-	25	4,1
plniva celkem	40	30	56,3	40	20	20	20	25	36,8	31	21,5	5,3	38	15	33,4	34,1
popcorn	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	9,3	4,3	-	-	-	-	-
žito	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3,1	-	-	18	-	-	-
oves	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-	-	-
kukuřice	40	30	56,3	40	20	20	20	25	6,7	12,4	4,3	5,3	16	15	16,7	21,8
soja	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	6,2	-	-	4	-	16,7	8,2
břidličná moučka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	-	-	-	-	4,1
pomoc. látky celkem	10	-	10,5	-	-	-	-	-	-	3,1	9,9	12,2	2	-	-	12,3
kyselina citronová	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	1,3	1,6	-	-	-	4,1
damarová pryskyřice	10	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	4,3	5,3	1	-	-	4,1
stearin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	5,3	-	-	-	4,1
želatina prášková	-	-	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

NÁROKY NA OCHRANU

1. Biologicky odbouratelný materiál **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje
- 5 kaučuk 5 až 50 hmotn. %
- škrob 4 až 25 hmotn. %
- alespoň jednu ze skupiny látek
- polybetahydroxymáseľnan, celulóza 10 až 50 hmotn. %
- pomocné látky 0 až 15 hmotn. %
- 10 plnivo 0 až 65 hmotn. %.
2. Biologicky odbouratelný materiál podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje
- kaučuk 10 až 30 hmotn. %
- škrob 5 až 15 hmotn. %
- 15 alespoň jednu ze skupiny látek
- polybetahydroxymáseľnan, celulóza 20 až 30 hmotn. %
- pomocné látky 0 až 10 hmotn. %
- plnivo 25 až 60 hmotn. %.

3. Biologicky odbouratelný materiál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že plniva jsou rostlinného původu.
4. Biologicky odbouratelný kompozitní materiál podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že plniva jsou obilná zrna nebo rostlinná vlákna.
- 5 5. Biologicky odbouratelný kompozitní materiál podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že plniva jsou granuláty pukaných obilných zrn.
6. Biologicky odbouratelný materiál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna ze složek kaučuk a plnivo je pro plastifikační zahřátí v jedné z forem vločkovitá, granulovaná, vláknitá a prášková.
- 10 7. Biologicky odbouratelný kompozitní materiál podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že pro plastifikační zahřátí ve šnekovém extrudéru nebo ve stroji pro vstřikové lití je složka kaučuku ve formě vloček a ostatní složky jsou ve formě prášku nebo granulátu.
- 15 8. Biologicky odbouratelný materiál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že pomocné látky jsou tvořeny alespoň jednou ze skupiny látek stearin, kyselina citronová a barviva.

20

Konec dokumentu
