

Obsah

1. ÚVOD	10
2. TERMINOLOGIE	11
3. MATERIÁLY	32
3.1. Dřevo	32
3.1.1. Tvrdé a měkké dřevo	32
3.1.2. Suky	32
3.1.3. Smolníky	34
3.1.4. Hustota	34
3.1.5. Vlhkost	34
3.1.6. Sesychání - tvarové změny	35
3.1.7. Klasifikace dřeva	35
3.1.8. Velkoplošné materiály	38
3.1.8.1. Překližka	38
3.1.8.2. OSB desky	39
3.1.9. Fytosanitární opatření - ISPM 15	40
3.1.9.1. Dřevěný obalový materiál (DOM)	41
3.1.9.2. ISPM 15 požaduje	41
3.1.9.3. Schválené metody pro ošetření podle ISPM 15	42
3.1.9.4. Značka IPPC	42
3.1.9.10. Rizika spojená s dřevěným obalovým materiálem	45
3.2. Fólie	46
3.2.1. Propustnost plastových fólií pro vodní páru	46
3.2.2. Oxodegradovatelné PE fólie pro Saudskou Arábii	47
3.2.2.1. Licence SASO	48
3.2.2.2. Značení	48
3.2.2.3. Obaly, ale nejen obaly	48
3.3. PP dutinkové desky	49
3.4. Pěny	50
3.4.1. Pěnový polyetylén	51
3.4.2. Pěnový polystyrén	51
3.4.3. Pěnový polypropylén	52
3.4.4. Polyuretanové pěny	52
3.4.5. Molitan	52
3.5. Spojovací prostředky	53
3.5.1. Spojovací prostředky kolíkového typu namáhané příčně	54

Content

1. INTRODUCTION	10
2. TERMINOLOGY	11
3. MATERIALS	32
3.1. Wood	32
3.1.1. Hardwood and softwood	32
3.1.2. Knots	32
3.1.3. Resin pockets	34
3.1.4. Density	34
3.1.5. Humidity	34
3.1.6. Drying - shape changes	35
3.1.7. Wood classification	35
3.1.8. Wood-based panels	38
3.1.8.1. Plywood	38
3.1.8.2. OSB panels	39
3.1.9. Phytosanitary measures - ISPM 15	40
3.1.9.1. Wood packaging material (WPM)	41
3.1.9.2. ISPM 15 requires	41
3.1.9.3. Approved methods for treatment according to ISPM 15	42
3.1.9.4. IPPC mark	42
3.1.9.10. Risks associated with wood packaging material	45
3.2. Films/Foils	46
3.2.1. Permeability of plastic foils for water vapour	46
3.2.2. Oxo-biodegradable PE film for Saudi Arabia	47
3.2.2.1. SASO License	48
3.2.2.2. Marking	48
3.2.2.3. Packaging, but not just packaging	48
3.3. PP cellular sheets	49
3.4. Foams	50
3.4.1. Expanded polyethylene	51
3.4.2. Expanded polystyrene	51
3.4.3. Expanded polypropylene	52
3.4.4. Polyurethane foams	52
3.4.5. Foam rubber	52
3.5. Fasteners	53
3.5.1. Pin type fasteners stressed crosswise	54

3.5.1.1. Spoje „dřevo – dřevo“ a „deska – dřevo“	54
3.5.1.2. Rozteče spojovacích prostředků	55
3.5.2. Hřebíkové spoje	55
3.5.2.2. Příčně namáhané hřebíkové spoje „dřevo – dřevo“	60
3.5.2.3. Příčně namáhané hřebíkové spoje „deska – dřevo“	62
3.5.2.4. Příčně namáhané hřebíkové spoje „ocel – dřevo“	62
3.5.3. Sponkové spoje	63
3.5.3. Svorníkové a šroubové spoje	65
3.5.3.1. Provedení šroubového spoje	65
3.5.4. Spoje s vruty	66
3.5.4.1. Vruty klasické	66
3.5.4.2. Konstrukční vruty	66
3.5.4.3. Konstrukční vrut v základní variantě	67
3.5.4.4. Konstrukční vruty s dvouchodým asymetrickým závitem	67
3.5.4.5. Konstrukční vrut s plným závitem	68
3.5.4.6. Dvouzávitové konstrukční vruty	68
3.5.4.7. Hlavy konstrukčních vrutů	70
4. BEDNY S NOSNOSTÍ DO 500 KG	71
5. BEZHŘEBÍKOVÉ BEDNY	72
6. BEDNY S NOSNOSTÍ NAD 500 KG	73
6.1. Dno	77
6.1.1. Ližiny	77
6.1.2. Podklady / podbití	78
6.1.3. Vazné hranoly (vazníky) a výztuhy dna	82
6.2. Čelo	84
6.3. Bok	85
6.3.1. Rámy boků	85
6.3.1.1. Svislé svlaky, svislé vzpěry	86
6.4. Víko	87
6.5. Spojení bednových dílců	88
6.5.1. Spojení dno-bok	88
6.5.2. Spojení dno-čelo	90
6.5.3. Spojení čelo-bok	91
6.5.4. Spojení víko-bok a víko-čelo	92
7. OBECNÉ POŽADAVKY	93
7.1. Konvence pro udávání rozměrů	93

3.5.1.1. „Wood - Wood“ and „Plate - Wood“ Joints	54
3.5.1.2. The spacing of fasteners	55
3.5.2. Nail joints	55
3.5.2.2. Cross-stressed nail joints „wood-wood“	60
3.5.2.3. Transversely stressed „plate - wood“ nail joints	62
3.5.2.4. Cross-stressed nail joints „steel - wood“	62
3.5.3. Staple joints	63
3.5.3. Screw connections	65
3.5.3.1. Screw connection design	65
3.5.4. Screw connections	66
3.5.4.1. Classic screws	66
3.5.4.2. Construction screws	66
3.5.4.3. Construction screw in the basic variant	67
3.5.4.4. Construction screws with two-way asymmetric thread	67
3.5.4.5. Full threaded construction screw	68
3.5.4.6. Two-threaded construction screws	68
3.5.4.7. Construction screw heads	70
4. BOXES WITH CAPACITY LOAD UP TO 500 KG	71
5. NAIL LESS BOXES	72
6. BOXES WITH CAPACITY LOAD OVER 500 KG	73
6.1. Floor	77
6.1.1. Skids	77
6.1.2. Underbeams	78
6.1.3. Reinforcements and floor reinforcements	82
6.2. Head	84
6.3. Side	85
6.3.1. Frames of sides	85
6.3.1.1. Vertical battens, uprights	86
6.4. Lid	87
6.5. Connection of the box components	88
6.5.1. Connection floor-side	88
6.5.2. Connection floor-head	90
6.5.3. Connection head-side	91
6.5.4. Connection lid-side and lid-head	92
7. GENERAL REQUIREMENTS	93
7.1. Convention for dimensions indicating	93

7.1.1. Zásady pro měření	93
7.1.2. Bezpečnostní odstup	94
7.2. Druhy obalů	95
7.2.1. Nosný obal	95
7.2.2. Nesený obal	96
7.3. Balení pro leteckou přepravu	97
7.3.2. Preventivní opatření	97
7.3.3. Přepravní vlivy a upevnění nákladu	97
7.3.3.1. Přepravní namáhání	97
7.3.3.2 Upevnění nákladu v letecké dopravě	98
7.3.4. Klimatické vlivy v letecké dopravě	98
7.3.5. Pokyny pro balení	98
7.4. Postupy zajištění nákladu	99
7.4.1. Tvorba manipulačních jednotek	99
7.4.2. Upevnění na přepravních prostředcích	99
7.5. Značení	100
7.5.1 Nápis	100
7.5.1.1. Provedení nápisů	100
7.5.2. Výstražné a manipulační značky	101
7.5.3. Další požadavky na značení	101
7.5.4. Nanášení nápisů a značek	101
7.5.5. Manipulační značky	103
7.6. Zásilací dokumenty	108
7.6.1. Dodací list, faktura, osvědčení o původu zboží	108
7.6.2. Balicí list a seznam zabalených jednotek	108
7.6.3. Nákladní list	108
7.6.4. Vývozní deklarace a osvědčení o pohybu zboží	109
7.6.5. Certifikáty / potvrzení	109
8. KONSTRUKCE	110
8.1. Statická a dynamická bezpečnost	110
8.1.2. Nebezpečí vyplývající z tvaru a povrchu obalu	110
8.1.3. Stabilita	110
8.1.4. Namáhání vyplývající z dodavatelského řetězce	111
8.1.5. Charakteristika výrobku, který má být zabalen	111
8.1.6. Charakteristika balení	111
8.1.7. Země určení	111

7.1.1. Measuring principles	93
7.1.2. Safety margin	94
7.2. Types of packaging	95
7.2.1. Load-bearing packaging	95
7.2.2. Add-on packaging	96
7.3. Packaging for air transport	97
7.3.2. Preventative measures	97
7.3.3. Transport influences and cargo consolidation	97
7.3.3.1. Transport stress	97
7.3.3.2 Fastening of cargo in air transport	98
7.3.4. Climatic influences in air transport	98
7.3.5. Packaging instructions	98
7.4. Cargo securing procedures	99
7.4.1. Creating manipulation units	99
7.4.2. Fixing on transport means	99
7.5. Marking	100
7.5.1 Inscriptions	100
7.5.1.1. Making inscriptions	100
7.5.2. Warning and handling marks	101
7.5.3. Additional labeling requirements	101
7.5.4. Applying inscriptions and marks	101
7.5.5. Handling marks	103
7.6. Documentation	108
7.6.1. Delivery note, invoice, certificate of origin	108
7.6.2. Packing list and item list	108
7.6.3. Consignment Note, Bill of Lading	108
7.6.4. Export declarations and movement certificates	109
7.6.5. Certificates / Confirmations	109
8. DESIGN	110
8.1. Static and dynamic safety	110
8.1.2. Risk in regard to the shape and surface of the packaging	110
8.1.3. Stability	110
8.1.4. The stresses related to the logistics environment	111
8.1.5. Characteristics of the item to be packed	111
8.1.6. Packaging characteristics	111
8.1.7. Country of destination	111

8.2. Výpočet konstrukčních prvků	112
8.2.1. Hlavní fáze výpočtu konstrukčních prvků	112
8.2.2. Přípustná zatížení	113
8.2.2.1. Vertikální namáhání	113
8.2.2.2. Zatížení ve stohu (statické)	114
8.2.2.3. Dynamická zatížení	115
8.2.2.4. Horizontální namáhání	118
8.2.2.5. Namáhání při otřesech	119
8.2.2.6. Příčné síly při přepravě jeřábem	120
8.3. Metody výpočtu	122
8.3.1. Metody dovoleného namáhání a mezních stavů	122
8.3.2. Metoda výpočtu dovoleného namáhání	122
8.3.3. Způsob výpočtu mezních stavů	122
8.3.4. Charakteristické hodnoty	123
8.4. Ochranné profily (hrany)	128
8.4.1. Konstrukční řešení horního ochranného profilu	129
8.4.2. Konstrukční řešení spodního ochranného profilu	130
8.5. Dimenzování ližin	131
8.5.1. Parametry	131
8.5.2. Doporučené rozměry konstrukčních prvků	132
8.5.3. Příklad závislosti šířky a počtu ližin	133
8.5.4. Typy zatížení	135
8.5.5. Průřez ližin - zatížení u podpor (v blízkosti zdvihových bodů)	136
8.5.6. Průřez ližin - zatížení rovnoměrné	138
8.5.7. Průřez ližin - zatížení uprostřed	140
9. KLIMATICKÉ NAMÁHÁNÍ A OCHRANA PROTI KOROZI	142
9.1. Teplota	142
9.2. Vlhkost vzduchu	142
9.3. Srážky	142
9.4. Ostatní klimatické složky	143
9.5. Klima, kterému je obal vystaven	143
9.6. Preventivní opatření	144
9.7. Ochrana proti korozi	145
9.7.1. Metoda vysoušedla	145
9.7.1.1. Množství vysoušedla	146
9.7.1.2. Obsah vody ve vzduchu	147

8.2. Calculation of the construction elements	112
8.2.1. The main phases of calculating the construction elements	112
8.2.2. Safe loads	113
8.2.2.1. Vertical loads	113
8.2.2.2. Stacking loads (static)	114
8.2.2.3. Dynamic loads	115
8.2.2.4. Horizontal loads	118
8.2.2.5. Vibrations stresses	119
8.2.2.6. Transverse forces during crane handling	120
8.3. Methods of calculation	122
8.3.1. Methods of permissible stress and boundary conditions	122
8.3.2. Calculation Method of permissible stress	122
8.3.3. Calculation method of boundary conditions	122
8.3.4. Characteristic values	123
8.4. Edge protection	128
8.4.1. Design of top edge protector	129
8.4.2. Design of bottom edge protector	130
8.5. Skid design check	131
8.5.1. Parameters	131
8.5.2. Recommended dimensions of components	132
8.5.3. Example of influence of width on number of skids	133
8.5.4. Load types	135
8.5.5. Skid cross section - load on supports (near lifting points)	136
8.5.6. Skid cross section - load uniform	138
8.5.7. Skid cross section - load in the middle	140
9. CLIMATIC STRESSES AND CORROSION PROTECTION	142
9.1. Temperature	142
9.2. Humidity	142
9.3. Precipitation	142
9.4. Other climatic influence	143
9.5. The climate to which the packaging is exposed	143
9.6. Preventive measures	144
9.7. Corrosion protection	145
9.7.1. Desiccant method	145
9.7.1.1. Amounts of desiccant	146
9.7.1.2. Water content in air	147

9.7.1.3. Používané bariérové materiály	148
9.7.1.4. Pravidla při použití metody vysoušedla	148
9.7.1.5. Tlak v nákladním letadle	149
9.7.2. Metoda ochranné vrstvy	149
9.7.3. Metoda VCI (Volatile Corrosion Inhibitor)	150
10. INDIKÁTORY A ZÁZNAMNÍKY	152
10.1. Přehled indikátorů	152
10.2. Záznamníky zatížení při přepravě	152
11. FIXACE, TLUMENÍ NÁRAZU A UPEVNĚNÍ	153
11.1. Fixace v obalu, tlumení nárazu	153
11.1.1. Přetížení	153
11.1.2. Maximální přetížení	154
11.1.3. Příklad měření přetížení	155
11.1.4. Parametry pro fixaci	156
11.1.5. Pádová výška	156
11.1.6. Dovolené přetížení	157
11.1.7. Pěny bez tlumení pádů	157
11.2. Postupy zajištění nákladu	158
11.2.1. Tvorba manipulačních jednotek	158
11.2.2. Fixace a zajištění uvnitř beden a na paletách, ve svazcích	158
11.2.3. Materiály zvyšující tření	158
11.2.4. Svazky složené z více vrstev	159
11.2.5. Upevnění na přepravních prostředcích	160
11.2.5.1. Předpisy a pravidla	160
11.2.5.2. Způsoby upevnění	162
11.2.5.3. Fixační prostředky	164
11.2.5.4. Výpočty a kalkulace	164
12. LOŽENÍ KONTEJNERŮ	165
12.1. Druhy kontejnerové dopravy	165
12.2. Typy kontejnerů	166
12.3. Zátěž při přepravě v uzavřeném kontejneru	167
12.3.1. Mechanická zátěž, těžiště	167
12.3.2. Klimatická zátěž	169
12.4. Ověření při přistavení kontejnerů	169
12.4.1. Ověření schválení kontejnerů	169
12.4.2. Kontrola použitelnosti kontejneru	169

9.7.1.3. Barrier materials used	148
9.7.1.4. Rules for drying method	148
9.7.1.5. Cargo aircraft pressure	149
9.7.2. Method of the protective layer	149
9.7.3. Volatile Corrosion Inhibitor (VCI)	150
10. INDICATORS & DATA LOGGERS	152
10.1. Overview of indicators	152
10.2. Load loggers for transport	152
11. CUSHIONING, SHOCK ABSORPTION AND LOAD SECURING	153
11.1. Cushioning in packaging, shock absorption	153
11.1.1. Overload	153
11.1.2. Maximum overload	154
11.1.3. Example of overload measurement	155
11.1.4. Parameters for cushioning	156
11.1.5. Drop height	156
11.1.6. Allowable overload	157
11.1.7. Foam without damping	157
11.2. Cargo securing procedures	158
11.2.1. Creation of handling units	158
11.2.2. Fixation and securing inside crates, on pallets and in bundles	158
11.2.3. Friction enhancing materials	158
11.2.4. Bundles composed of multiple layers	159
11.2.5. Fastening on means of transport	160
11.2.5.1. Regulations and rules	160
11.2.5.2. Fastening methods	162
11.2.5.3. Means of fastening	164
11.2.5.4. Calculations	164
12. FREIGHT CONTAINER STOWAGE	165
12.1. Types of container traffic	165
12.2. Freight container types	166
12.3. Transport stresses in closed freight containers	167
12.3.1. Mechanical loads, Centre of gravity (CoG)	167
12.3.2. Atmospheric stresses	169
12.4. Checks on reception of containers	169
12.4.1. Checking container registration	169
12.4.2. Checking fitness for use	169

12.5. Kontejnery řady 1: rozměry, rozměry dveří	170
12.6. Zatížitelnost kontejnerů	171
12.6.1. Konstrukční díly kontejneru	171
12.6.2. Pevnost upevňovacích ok v kontejneru	172
12.7. Nakládací pokyny	172
12.8. Směrnice, doporučení, specifikace	173
A1. Příloha 1. BEDNY S NOSNOSTÍ DO 500 KG - PŘÍKLADY	174
A1.1. Bedny z velkoplošných materiálů	174
A1.1.1. Typy beden z velkoplošných materiálů (VPM)	174
A1.1.1.1. Typ A - rámové bedny	174
A1.1.1.2. Typ B kombinované	176
A1.1.1.3. Typ C - svlakové	177
A1.1.1.4. Dílec z více přířezů	177
A1.1.1.5. Čelo	177
A1.1.1.6. Rozteč svlaků	178
A1.1.1.7. Spoje	178
A1.1.2. Tloušťka stěn a průřezy svlaků.	179
A1.2. Bedny dle DIN 55 499 T1 (s nosností do 500 kg)	180
A1.2.1. Konstrukční typy	180
A1.2.2. Požadavky	184
A2. Příloha 2. BEZHŘEBÍKOVÉ BEDNY - PŘÍKLADY	185
A2.1. EXPAK	185
A2.2. EXPAK XL pro výrobky Heavy Duty	186
A2.3. CratePak	187
A2.3.1. CratePak-O	187
A2.3.2. CratePak-O HD	188
A2.4. Klappy Box	189
A2.4.1. Skládací bedna s dřevěnou podlahou	189
A2.4.2. NonWood skládací bedna	189
A2.5. Easy Box	190
A3. Příloha 3. KONSTRUKCE - PŘÍKLADY	191
A3.1. Příklad: Kontrola namáhání bedny při zvedání jeřábem	191
A3.2. Příklad: Kontrola pro zatížení ve stohu.	196
A4. Příloha 4. INDIKÁTORY A ZÁZNAMNÍKY - PŘÍKLADY	202
A4.1. Indikátory vlhkosti	202
A4.2. Indikátory náklonu	203

12.5. The series 1 freight containers: dimensions, door size	170
12.6. Freight container load bearing properties	171
12.6.1. Freight container construction elements	171
12.6.2. Resistance of lashing rings in the container	172
12.7. Stowage advice	172
12.8. Guidelines, recommendations, specifications	173
A1. Annex 1. BOXES WITH CAPACITY LOAD UP TO 500 KG - EXAMPLES	174
A1.1. Panel boxes	174
A1.1.1. Types of panel cases	174
A1.1.1.1. Type A - Frame boxes	174
A1.1.1.2. Type B combined	176
A1.1.1.3. Type C - Battens box	177
A1.1.1.4. Component made from several sheets	177
A1.1.1.5. Head	177
A1.1.1.6. Battens pitch	178
A1.1.1.7. Connections	178
A1.1.2. Walls thickness and cross-sections of battens	179
A1.2. Boxes according to DIN 55 499 T1 (with capacity load up to 500 kg)	180
A1.2.1. Design types	180
A1.2.2. Requirements	184
A2. Annex 2. „NAIL LESS“ BOXES - EXAMPLES	185
A2.1. EXPAK	185
A2.2. EXPAK XL for Heavy Duty products	186
A2.3. CratePak	187
A2.3.1. CratePak-O	187
A2.3.2. CratePak-O HD	188
A2.4. Klappy Box	189
A2.4.1. Folding box with wooden floor	189
A2.4.2. NonWood folding case	189
A2.5. Easy Box	190
A3. Annex 3. DESIGN - EXAMPLES	191
A3.1. Example: Checking of the loads during lifting by slings	191
A3.2. Example: Checking during stacking.	196
A4. Annex 4. INDICATORS & DATA LOGGERS - EXAMPLES	202
A4.1. Humidity indicators	202
A4.2. Tilt indicators	203

A4.3. Indikátory otřesů a nárazů	204
A4.4. Indikátory teploty	209
4.5. Záznamníky zatížení při přepravě - příklady	210
A5. Příloha 5. VCI INHIBITORY A JEJICH DRUHY	212
A5.1. VCI inhibitory použité v obalech pro balení kovových součástí a celků	212
A5.2. VCI inhibitory v podobě tablet, kapslí	213
A5.3. VCI inhibitory do vodních náplní – ruční nebo průmyslové mytí	213
A5.4. VCI inhibitory pro tlakové zkoušky, hydrotesty a pro chladicí okruhy	213
A5.6. VCI pro povrchovou pasivaci a konzervaci	213
A5.7. VCI inhibitory pro odstranění koroze z povrchu kovu	213

A4.3. Jolt and shock indicators	204
A4.4. Temperature indicators	209
A4.5. Load loggers for transport - examples	210
A5. Annex 5. VOLATILE CORROSION INHIBITORS (VCI) AND THEIR SPECIES	212
A5.1. VCI used in packaging for packaging metal parts and assemblies	212
A5.2. VCI in the form of tablets, capsules	213
A5.3. Water filling VCI - hand or industrial washing	213
A5.4. VCI for pressure testing, hydrotesting and cooling circuits	213
A5.6. VCI for surface passivation and preservation	213
A5.7. VCI to remove corrosion from the metal surface	213