سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء السادس والأربعون

46 Protection for Palletized, Solid-Piled, Bin Box, Shelf, or Back-to-Back Shelf Storage of Class I through Class IV Commodities

حماية السلع من تصنيف I إلى IV والمخزنة إما ضمن طبليات أو أكوام صلبة أو صناديق أو أرفف أو أرفف ظهر لظهر

ترجمة وجمع وترتيب

م/ رياض فاضل النجار

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله, أما بعد :

فهذا كتاب من سلسلة كتب أنرمعت العمل عليها في الفترة القادمة والتي تختص بالتكلم عن أنظمة مكافحة الحريق الأكثر انتشارا في المشاريع في منطقتنا .

المصدر الأساسي للمعلومات هي من المرجع NFPA . . وفي هذا الكتاب كانت المعلومات من NFPA 13 الاصدار 2013 .

والهدف من هذه السلسلة تقريب علم مكافحة الحريق من مهندسينا الذين لاحظت عليهم كثرة الاهتمام بالجانب العملي وإغفال كبير للجانب العلمي, الأمر الذي سيؤدي مع مرور الوقت إلى ضعف في المعلومات وعندها سيصبح المهندس عبارة عن مشرف من دون مميزات هندسية .

هذا ما نُصحت به من عدم ترك القراءة وهذا ما أحاول إيصاله عبر هذه السلسة, والمعلومات الموجودة في هذا الجزء هي عبارة عن ترجمة من اللغة الانكليزية, لذا ربما يجد القارئ بعض نقاط الخلل في العبارة وكيفية عرضها, وعليه فأنني أقدم دعوة لأصحاب الخبرة لتنقيح هذه المعلومات لتصبح أكثر وضوحاً ودقة .

هذا وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وما كان من صحة فمن الله وحده, والله الموفق الهادي لا إله إلا هو عليه توكلت وإليه أنيب .

كتبه م/ رياض فاضل النجار

1436/02/01 هـ

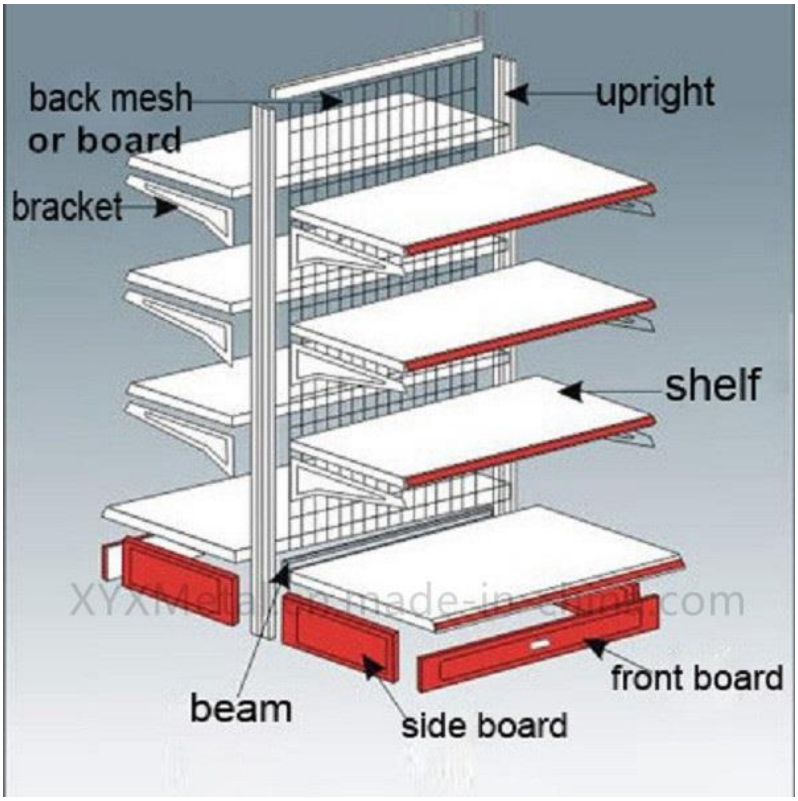
2014/11/24 م

Palletized Storage

Solid-Piled Storage

Bin Box Storage

Shelf Storage



Back-to-Back Shelf Storage

أولا : عموميات:

يشمل هذا الفصل مجموعة واسعة من المواد القابلة للاحتراق. ويتم تطبيق جميع متطلبات الكتاب 42 إلا ما سيتم تعديله هنا.

يستحسن اتباع ما يلي لتحديد الكثافة والمساحة بشكل صحيح حسب ما هو في الكتاب 42.

1- تحديد تصنيف السلعة.
2- اختيار الكثافة والمساحة للتطبيق.
3- تعديل الكثافة المطلوبة حسب ارتفاع التخزين.
4- زيادة مساحة التشغيل بمقدار 30 ٪ في حال النظام الجاف.
5- ضمان وجود المساحة والكثافة بحدها الأدنى.

مثال: لدينا تخزين greeting cards في صناديق في كرتون في طبليات (in boxes in cartons on pallets)، الارتفاع 6.7 م، والمسافة إلى السقف 1.8 م، الرشاشات عادية درجة الحرارة، والنظام جاف.

الحل:

التصنيف هو Class III،

الكثافة/المساحة هي 0.225 gpm/ft^2 (9.2 mm/ min) over 3000 ft^2 (279 m^2).

التعديل حسب الارتفاع:

1.15×0.225 gpm/ft^3 (9.17 mm/min) =0.259 gpm/ft^2 (10.553 mm/min) ويتم التقريب إلى 0.26 gpm/ft^2 (10.6 mm/min).

تعديل المساحة للنظام الجاف: 1.3 × 3000 ft^2 (279 m^2) = 3900 ft^2 (363 m^2).

التأكد من الحدود الدنيا للكثافة والمساحة: الكثافة الدنيا للنظام الجاف للسلع تصنيف III: 0.15 gpm/ft2 over 2600 ft2 (6.1 mm/min over 242 m2)، والكثافة الدنيا عند مساحة 279 م2 هي 0.17 gpm/ft2 (6.9 mm/min) وبالتالي الكثافة مرضية ومحققة للمطلوب.

وبالنتيجة فإن معايير التصميم هي: 0.26 gpm/ ft2 over 3900 ft2 (10.6 mm/min over 363 m2).

ثانيا : معايير أكمايث بالرشاشات Control Mode Density/Are :

يجب تحقيق الترتيبات التالية حسب هذه الفقرة:

1- السلع غير مغلفة (Nonencapsulated) ومخزنة إما بالطبليات أو أكوام صلبة أو صناديق وبارتفاع حتى 9.1 م.
2- السلع غير مغلفة (Nonencapsulated) ومخزنة بالأرفف وبارتفاع حتى 4.6 م.
3- السلع مغلفة (encapsulated) ومخزنة إما بالطبليات أو أكوام صلبة أو صناديق أو بالأرفف وبارتفاع حتى 4.6 م.
4- التخزين بالأرفف ظهرا لظهر وبارتفاع حتى 4.6 م.
5- التخزين مغلف ضمن أكوام صلبة أو طبليات للسلع من تصنيف I إلى IV وبارتفاع يزيد عن 4.6 م وحتى 6.1 م.

يجب تحديد المساحة والكثافة للمنطقة الأبعد هيدروليكيا حسب ارتفاع التخزين في الفقرات التالية.

ارتفاع التخزين حتى 3.7 م:

تتم الحماية حسب متطلبات التخزين المتنوع في الكتاب 43 للارتفاع حتى 3.7 م.

ارتفاع التخزين أعلى من 3.7 م:

1- عند استعمال رشاشات عادية درجة الحرارة، يجب اختيار نقطة مفردة من منحني السلعة المطابق في الشكل 14.2.4.1.

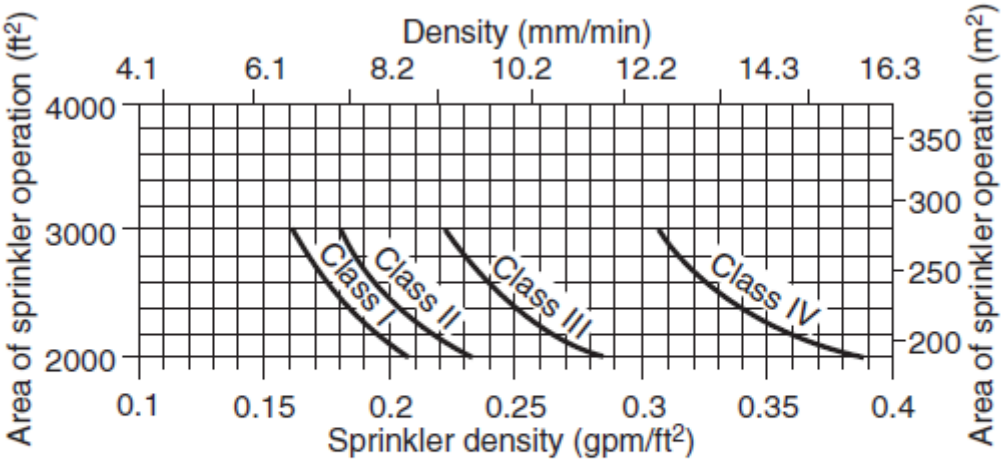


FIGURE 14.2.4.1 Sprinkler System Design Curves for 20 ft (6.1 m) High Storage — Ordinary Temperature–Rated Sprinklers.

2- عند استعمال رشاشات عالية درجة الحرارة, يجب اختيار نقطة مفردة من منحني السلعة المطابق في الشكل 14.2.4.2.

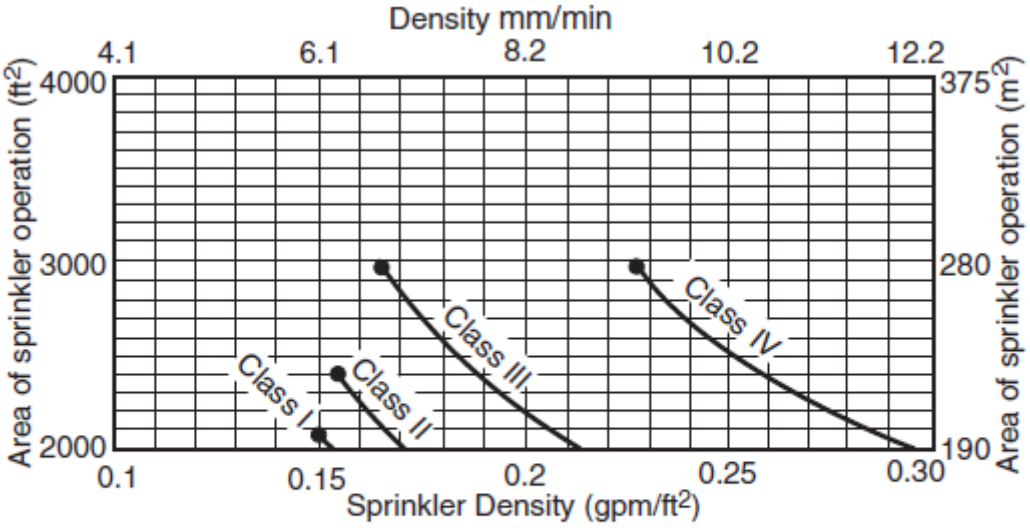


FIGURE 14.2.4.2 Sprinkler System Design Curves for 20 ft (6.1 m) High Storage — High Temperature–Rated Sprinklers.

3- الكثافات المختارة من البنود 1 و2 يجب أن تعدل حسب الشكل 14.2.4.3 من دون النظر إلى مساحة التصميم.

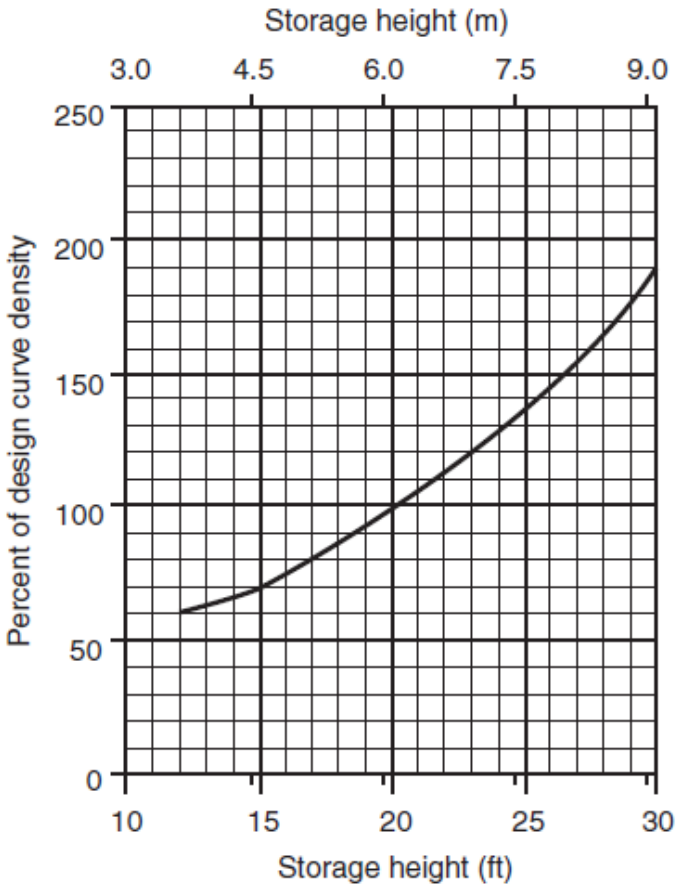


FIGURE 14.2.4.3 Ceiling Sprinkler Density vs. Storage Height.

4- في حالة الصناديق المعدنية (metal bin boxes) مع مساحة وجه لا تتجاوز 1.5 م2 أو أرفف معدنية مغلقة (metal closed shelves) مع مساحة وجه لا تتجاوز 1.5 م2, يجب تخفيض مساحة التشغيل بمقدار 33 ٪ ولكن بشرط تحقيق المتطلبات في البنود 5 و6.

5- للتخزين بارتفاع يزيد عن 3.7 م, يجب أن لا تقل كثافة التصميم عن 0.15 gpm/ft2 (6.1 mm/min) ويجب أن لا تقل مساحة التصميم عن 186 م2 للنظام الرطب و 242 م2 للنظام الجاف لأي سلعة بأي تصنيف بأي مجموعة.

6- للتخزين بارتفاع يزيد عن 3.7 م, فإن كثافة التصميم لأي منطقة تشغيل للسلع من تصنيف III أو IV, والمحسوبة حسب البند 4, يجب أن لا تقل عن الكثافة لمنطقة التشغيل المطابقة للخطورة العادية مجموعة 2.

7- التخزين بأرفف ظهرا لظهر, يجب أخذ كثافة التصميم من الشكل 14.2.4.1 للتخزين أعلى من 3.7 م وحتى 4.6 م من دون تنقيص بكثافة التصميم المشار لها في الشكل 14.2.4.3.

تخزين مغلف بارتفاع أعلى من 4.6 م وحتى 6.1 م:

1- يجب أن يكون فقط إما تخزين بأكوام صلبة أو بالطبليات.

2- يجب أن تكون الرشاشات المستعملة بمعامل K-11.2 أو أكبر.

3- للسلع من تصنيف I يجب الحماية بكثافة ومساحة لا تقل عن 0.46 gpm/ft2 over 2000 ft2 أي ما يعادل (18.7 mm/min over 186 m2).

4- للسلع من تصنيف IIيجب الحماية بكثافة ومساحة لا تقل عن 0.53 gpm/ft2 over 2000 ft2 أي ما يعادل (21.7 mm/min over 186 m2).

5- للسلع من تصنيفIII و IV يجب الحماية بكثافة ومساحة لا تقل عن 0.6 gpm/ft2 over 2000 ft2 أي ما يعادل (24.5 mm/min over 186 m2).

ثالثا : الرشاشات CMSA للتخزين بالأكوام الصلبة والطبليات للسلع من تصنيف I إلى IV :

1- يجب أن تكون الحماية حسب الجدول 14.3.1.

2- يجب تزويد الحماية حسب الجدول 14.3.1 أو معايير NFPA الملائمة وذلك بهدف تحقيق أقل ضغط تشغيل و عدد الرشاشات الموجودة في منطقة التصميم.

3- الهياكل الخشبية المفتوحة (Open Wood Joist Construction):

- عند تركيب الرشاشات CMSA تحتها فيجب أن تكون بضغط تشغيل لا يقل عن 3.4 بار (50 psi) للرشاش بمعامل K-11.2 أو ضغط تشغيل 1.5 بار (22 psi) للرشاش بمعامل K-16.8.
- إذا كانت قنوات الهيكل مطلية بمادة مقاومة للحريق بكامل العمق, يجب السماح حين ذلك باستعمال الضغط الأدنى الموجود بالجدول 14.3.1 للرشاشات CMSA.

4- متطلبات إضافة الخرطوم والمدة الزمنية اللازمة ستكون حسب الجدول 14.3.1.

5- لغرض استعمال الجدول 14.3.1 يجب تصنيف الأنظمة المسبقة التشغيل كأنظمة جافة.

6- لن تحتاج الأبنية الحديدية لمتطلبات خاصة عند التصميم وفقا للجدول 14.3.1 حسب ترتيب التخزين الموافق.

رابعا : الرشاشات ESFR للتخزين بالأكوام الصلبة والطبليات للسلع من تصنيف I إلى IV :

1- يجب أن تكون الحماية حسب الجدول 14.4.1.
2- يجب تصميم أنظمة رشاشات ESFR لكي لا يقل ضغط التشغيل عن الموجود في الجدول 14.4.1 للسلع وارتفاع التخزين و ارتفاع المبنى.
3- يجب أن تشمل منطقة التصميم 12 رشاش, أربعة في كل خط فرع.

خامسا : التصميم أخاص للسلع من تصنيف I إلى IV ضمن الترتيبات حسب العنوان :

التخزين بالأرفف والصناديق (Bin Box and Shelf Storage):

إذا كان التخزين بارتفاع أكثر من 3.7 م وحتى حدود (البنود الخمسة تحت فقرة ثانيا) والمجهزة بممشى (Walkways) في الممرات الرأسية (vertical intervals) بما لا يزيد عن ارتفاع 3.7 م, عندها يجب تركيب رشاش تحت الممشى. ويجب أن تكون الحماية كما يلي:

1- يجب أن تستند كثافة تصميم رشاشات السقف على الارتفاع الكلي للتخزين ضمن المبنى.
2- الرشاش تحت الممشى يجب أن يكون بضغط تشغيل لا يقل عن 1 بار (15 psi) لأبعد ست رشاشات هيدروليكيا في كل مستوي. ولا يجب إضافة حاجة الرشاشات تحت الممشى لحاجة رشاشات السقف. وتباعد رشاشات تحت الممشى لا تزيد عن 2.4 م.

سادسا : الرغوة عالية التمدد – تخفيض كثافة رشاشات السقف :

يجب السماح بتخفيض كثافة رشاشات السقف إلى النصف, وذلك للسلع من تصنيف I إلى IV, أو الطبليات العاطلة أو البلاستيك وذلك من دون النظر إلى منطقة التصميم, ولكن يجب أن لا تقل الكثافة عن 0.15 gpm/ft2 (6.1 mm/min).

هذا ما تيسر إيراده

Table 14.3.1 CMSA Sprinkler Design Criteria for Palletized and Solid-Piled Storage of Class I Through Class IV Commodities (Encapsulated and Nonencapsulated)

Configuration	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	
		ft	m	ft	m				psi	bar
Palletized	Class I or II	25	7.6	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	10	0.7
							Dry	25	15	1.0
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
				35	10.6	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	15	1.0
							Dry	25	15	1.0
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1
	Class III	25	7.6	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	15	1.0
							Dry	25	15	1.0
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
				35	10.6	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	15	1.0
							Dry	25	15	1.0
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1

(continues)

Table 14.3.1 *Continued*

Configuration	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	
		ft	m	ft	m				psi	bar
Palletized	Class IV	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	20	25	1.7
								15	50	3.5
						16.8 (240) Upright	Wet	20	15	1.0
								15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1
Solid piled	Class I or II	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	10	0.7
							Dry	25	15	1.0
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	10	0.7
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1
	Class III	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	25	1.7
							Dry	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	15	1.0
							Dry	25	15	1.0
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1

Table 14.3.1 *Continued*

Configuration	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	
		ft	m	ft	m				psi	bar
	Class IV	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	50	3.5
						16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		30	9.1	35	10.6	19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
		35	10.6	40	12.1	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1

Table 14.4.1 ESFR Protection of Palletized and Solid-Piled Storage of Class I Through Class IV Commodities

Commodity	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		Nominal K-Factor	Orientation	Minimum Operating Pressure	
	ft	m	ft	m			psi	bar
Class I, II, III, or IV, encapsulated and nonencapsulated (no open-top containers)	20	6.1	25	7.6	14.0 (200)	Upright/ pendent	50	3.4
					16.8 (240)	Upright/ pendent	35	2.4
					22.4 (320)	Pendent	25	1.7
					25.2 (360)	Pendent	15	1.0
	25	7.6	30	9.1	14.0 (200)	Upright/ pendent	50	3.4
					16.8 (240)	Upright/ pendent	35	2.4
					22.4 (320)	Pendent	25	1.7
					25.2 (360)	Pendent	15	1.0
			32	9.8	14.0 (200)	Upright/ pendent	60	4.1
					16.8 (240)	Pendent	42	2.9
	30	9.1	35	10.7	14.0 (200)	Upright/ pendent	75	5.2
					16.8 (240)	Upright/ pendent	52	3.6
					22.4 (320)	Pendent	35	2.4
					25.2 (360)	Pendent	20	1.4
	35	10.7	40	12.2	16.8 (240)	Upright/ pendent	52	3.6
					22.4 (320)	Pendent	40	2.8
					25.2 (360)	Pendent	25	1.7
	35	10.7	45	13.7	22.4 (320)	Pendent	40	2.8
					25.2 (360)	Pendent	40	2.8
	40	12.2	45	13.7	22.4 (320)	Pendent	40	2.8
					25.2 (360)	Pendent	40	2.8