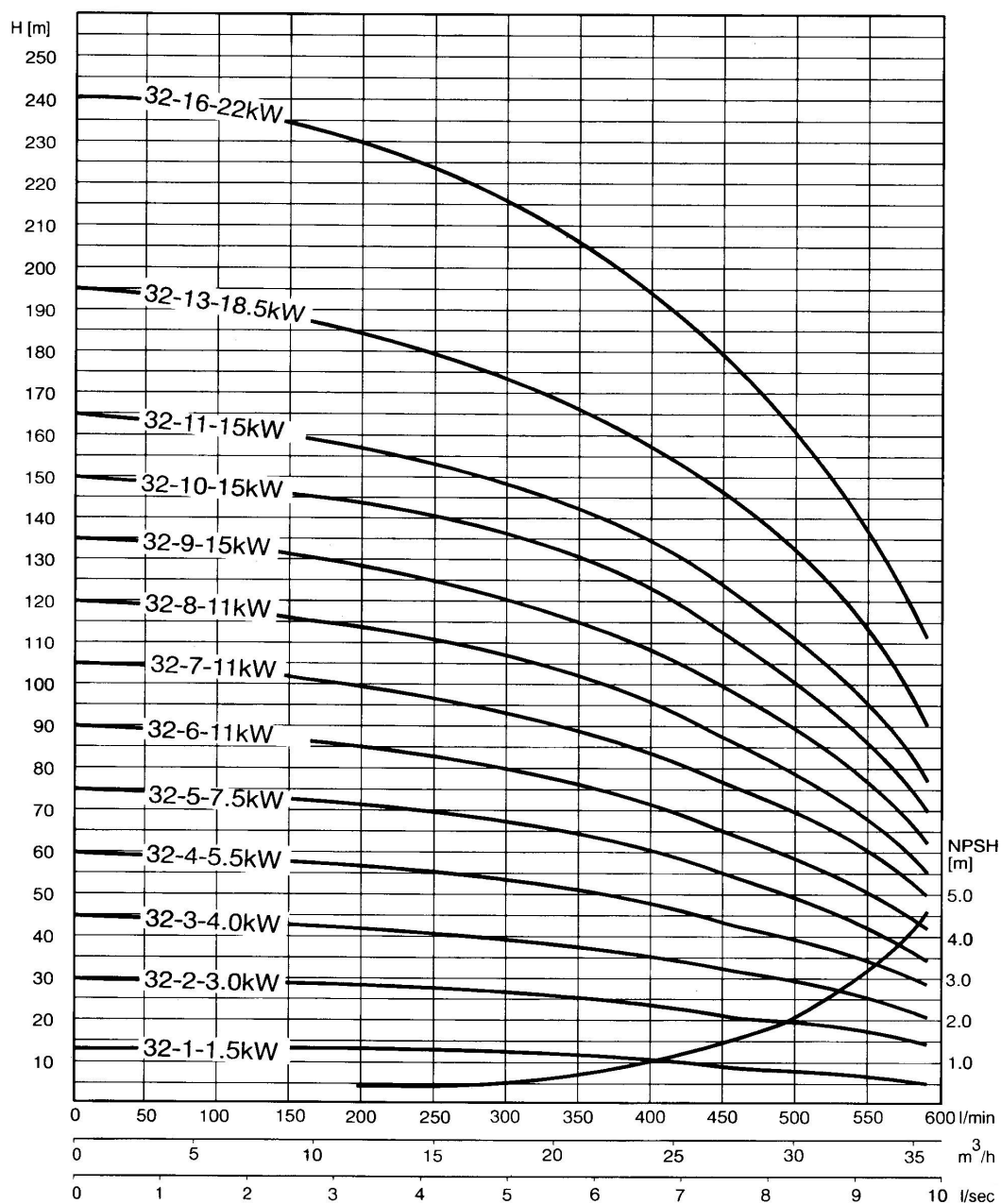


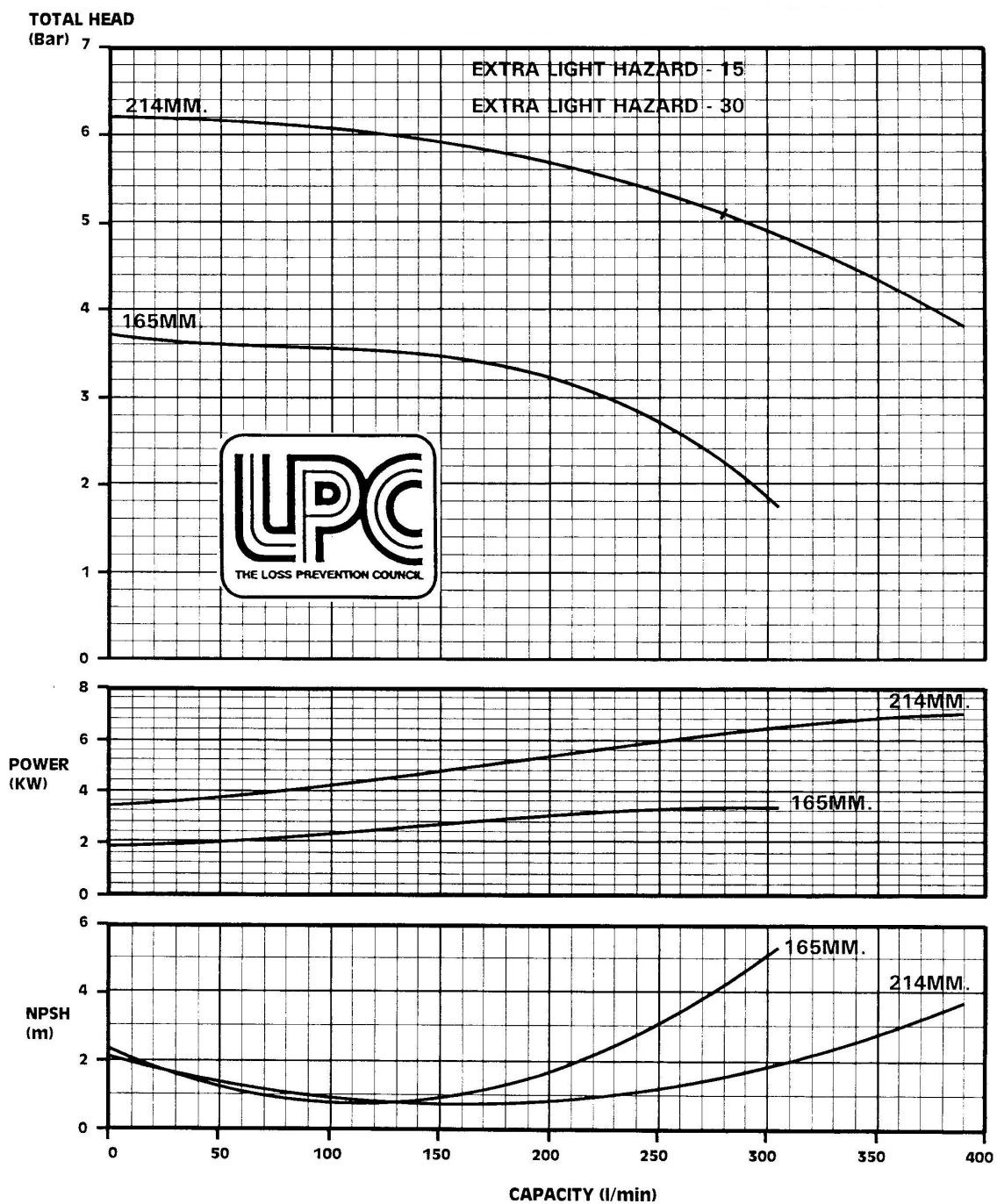
ملحق (ب)
خواص المضخات

ب1/2/2	منحنيات الأداء
ب1/1/2/2	يتم تقديم منحنيات الأداء للمضخة المطلوبة ممثلة بمقياس رسم 5:1 م — ماء للضغط أو 1 سم: 10 م — ماء للضغط على المحور الرأسي ويكون ارتفاع هذا المحور 20 سم.
ب2/1/2/2	يتم تمثيل التدفق بوحدات ل/د على المحور الأفقي ويكون هذا المحور بطول 30 سم، ويمثل مقياس الرسم كالتالي: (أ) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب LPC، شكل (ب2/2-1). (ب) المضخات للخطورة الخفيفة — 15 و 30 م حسب LPC، شكل (ب2/2-2). (ج) المضخات للخطورة الخفيفة — 45 م حسب LPC، شكل (ب2/2-3). (د) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى — 15 و 30 م حسب LPC، شكل (ب2/2-4). (هـ) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى — 45 م حسب LPC، شكل (ب2/2-5). (و) المضخات للخطورة العلية المجموعة الثانية — 15 م حسب LPC، شكل (ب2/2-6). (ز) المضخات للخطورة العاددية المجموعة الثانية 30 — 45 م حسب LPC، شكل (ب2/2-7). (ح) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة — 15 م حسب LPC، شكل (ب2/2-6). (ط) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة — 30 م حسب LPC، شكل (ب2/2-8). (ي) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة — 45 م حسب LPC، شكل (ب2/2-9). (ك) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة — 15 م حسب LPC، شكل (ب2/2-10). (ل) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة — 30 م حسب LPC، شكل (ب2/2-8). (م) المضخات للخطورة العالية حسب LPC، شكل (ب2/2-11أ) و شكل (ب2/2-11ب). (ن) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب NFPA، شكل (ب2/2-12). (س) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب NFPA، شكل (ب2/2-13). (ع) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب NFPA، شكل (ب2/2-14). ملاحظة: نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع — الفصل الأول) يوضح أنواع الخطورة.
ب3/1/2/2	تمثل القدرة الفرملية المطلوبة للمضخة (استهلاك الكهرباء بالكيلو وات) أسفل أو أعلى منحنى الأداء للتدفق والضغط بمقياس رسم مناسب.
ب4/1/2/2	يمثل منحنى كفاءة المضخة عند نقاط مختلفة للمنحنيات الخاصة بالتدفق والضغط.
ب5/1/2/2	يمثل أكثر من منحنى للتدفق والضغط بتغيير قطر قرص الدفع .
ب6/1/2/2	تمثل منحنيات التدفق والضغط عند السرعات المختلفة للمحرك (والمضخة).

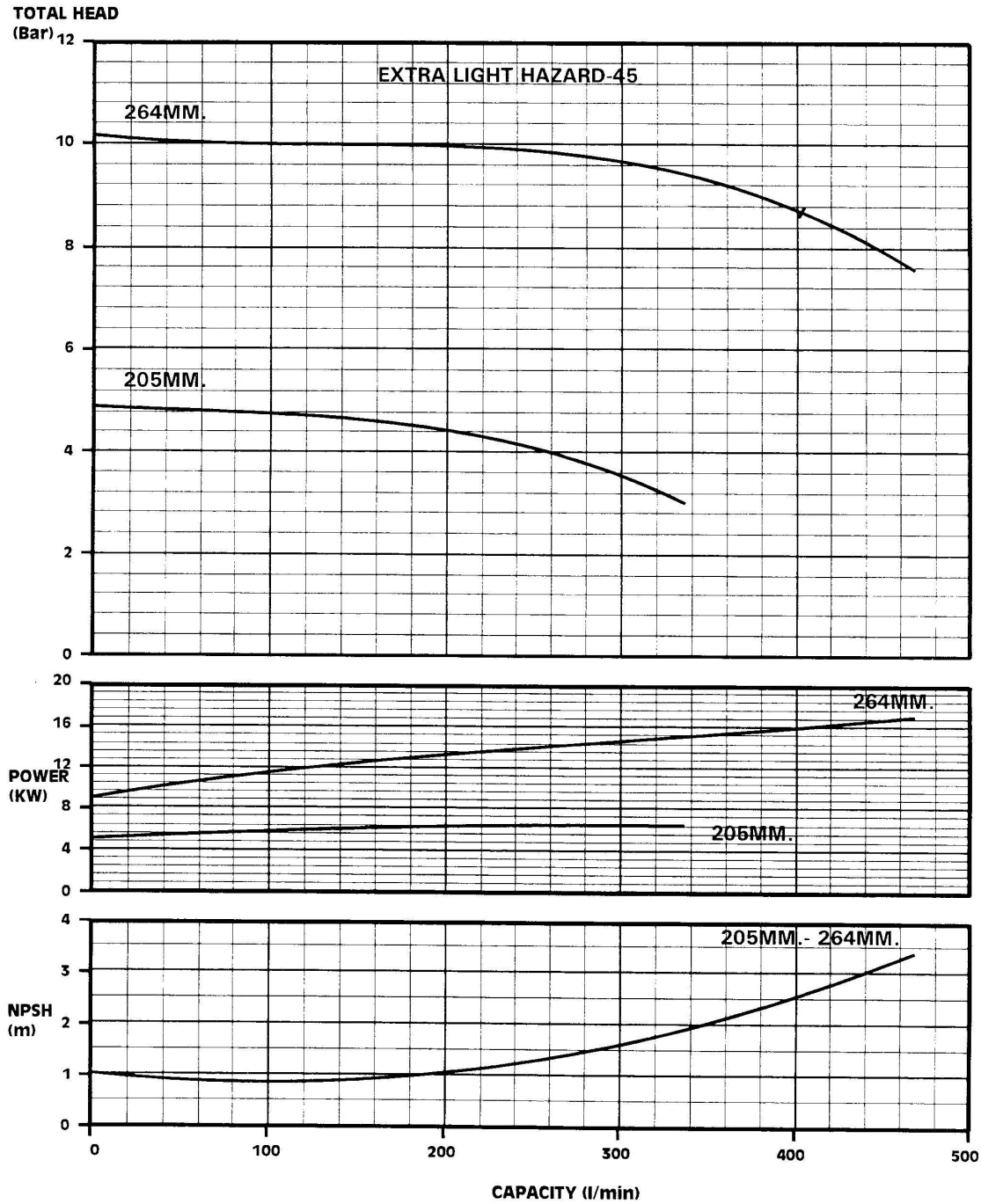
ب7/1/2/2 إذا اختلف المنحنى الأصلي للتدفق والضغط عن المنحنى نتيجة تركيب **صفحة الضغط** يمثل المنحنى الجديد بالخطوط والمنحنى الأصلي بنقاط.



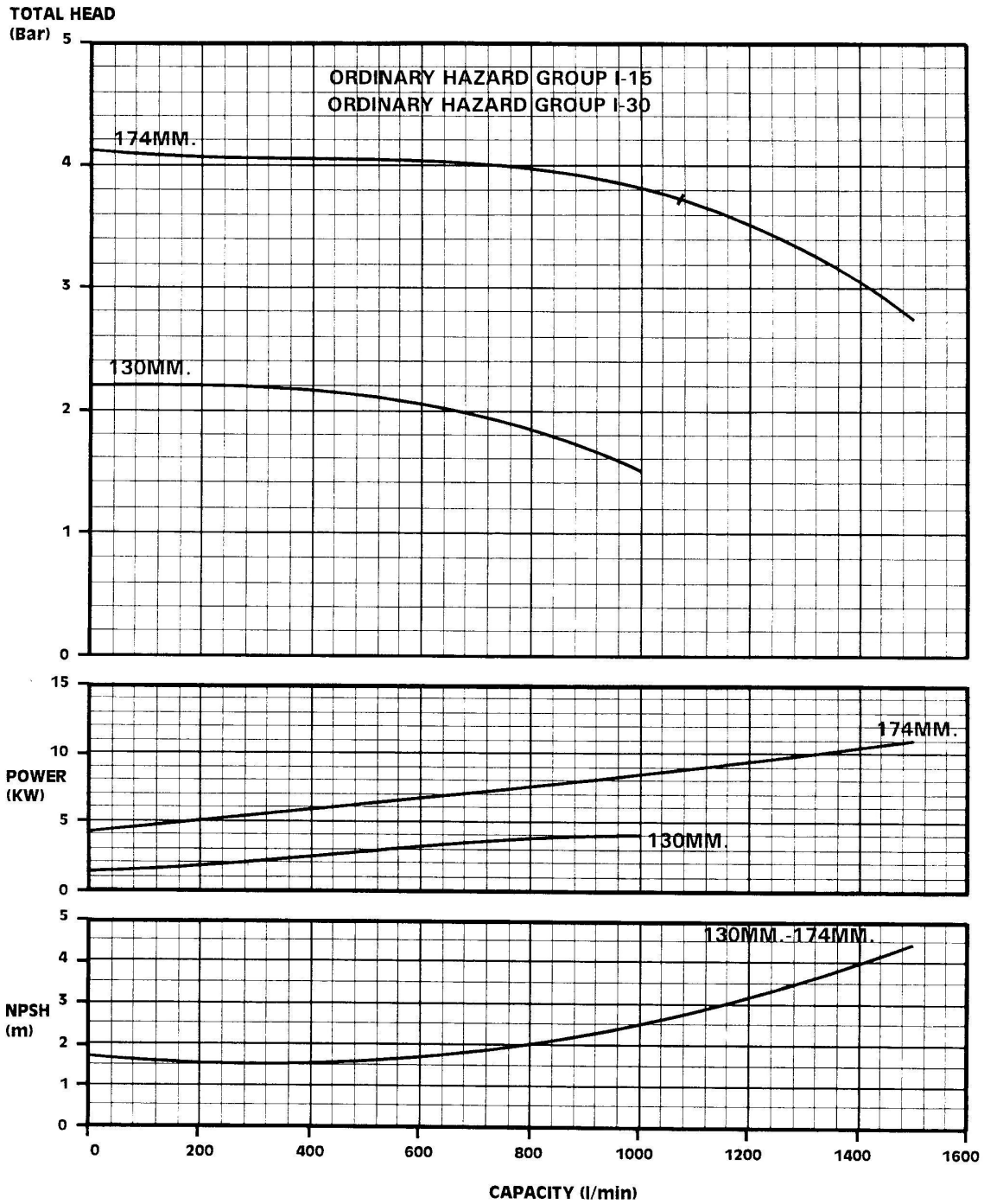
شكل (ب2/2-1) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب LPC



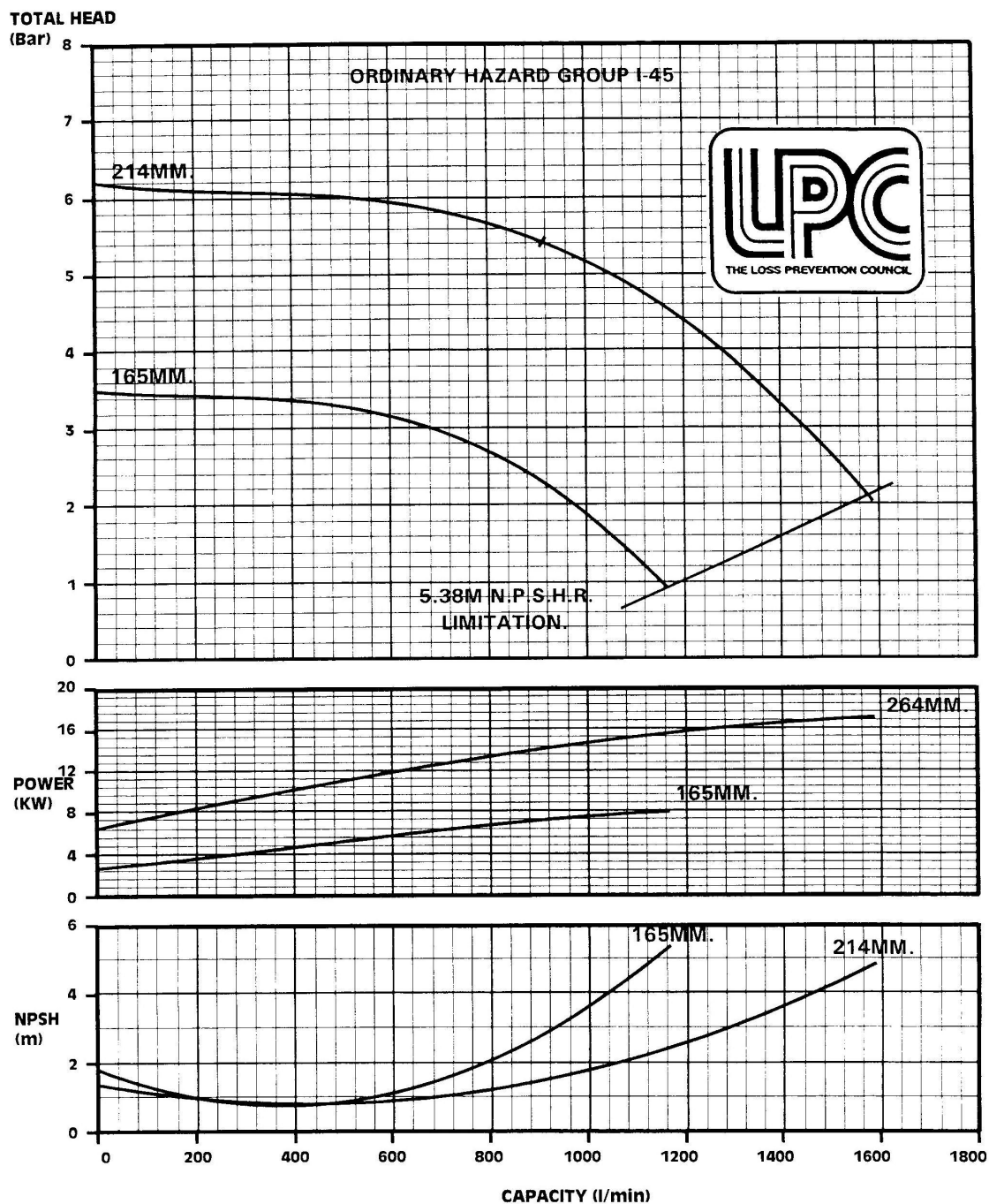
شكل (ب2-2) المضخات للخطورة الخفيفة - 15 م و 30 م حسب LPC



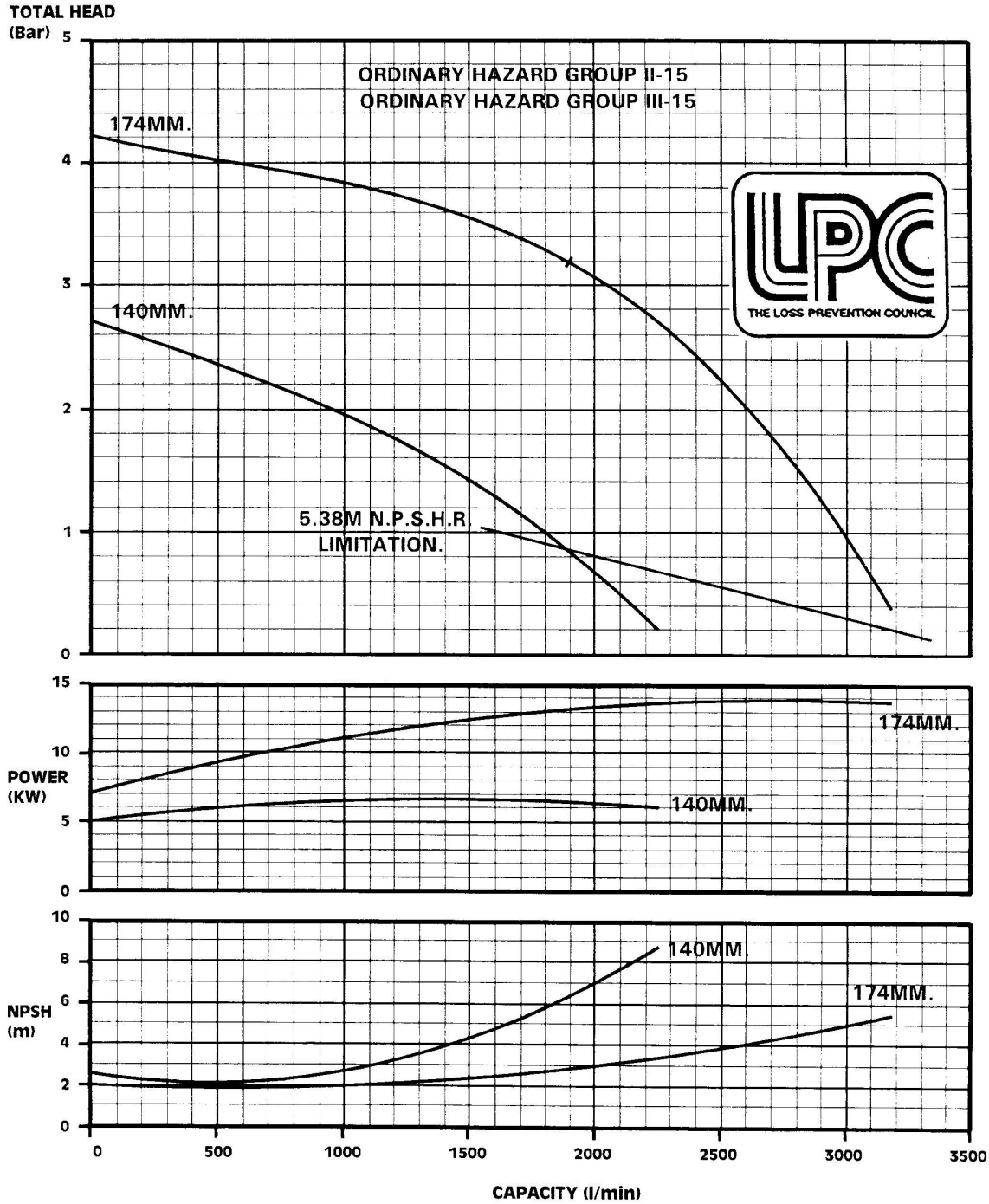
شكل (ب/2-3) المضخات للخطورة الخفيفة - 45 م حسب LPC



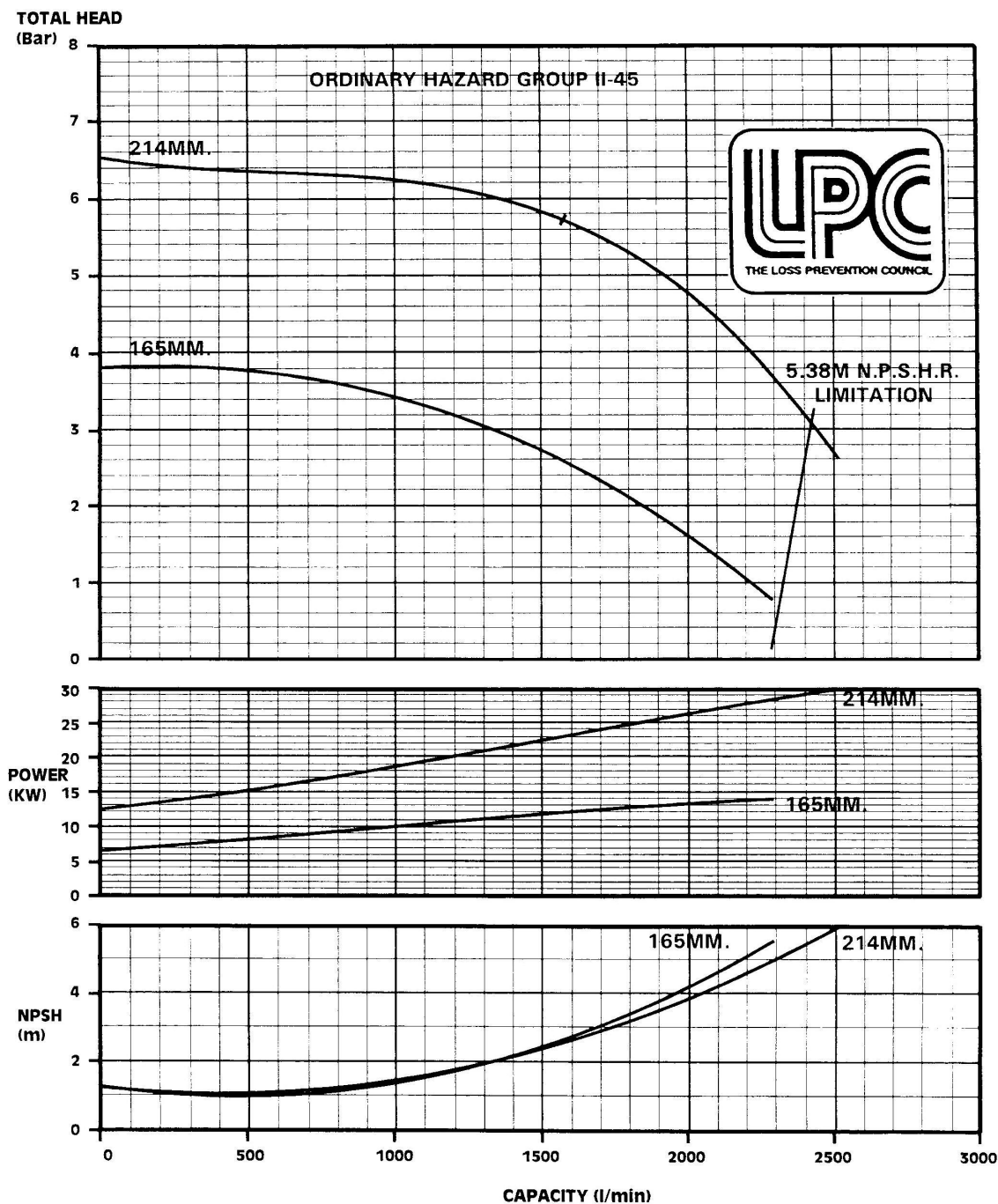
شكل (ب2-4) المضخات للخطورة العادية الأولى— 15 م و 30 م حسب LPC



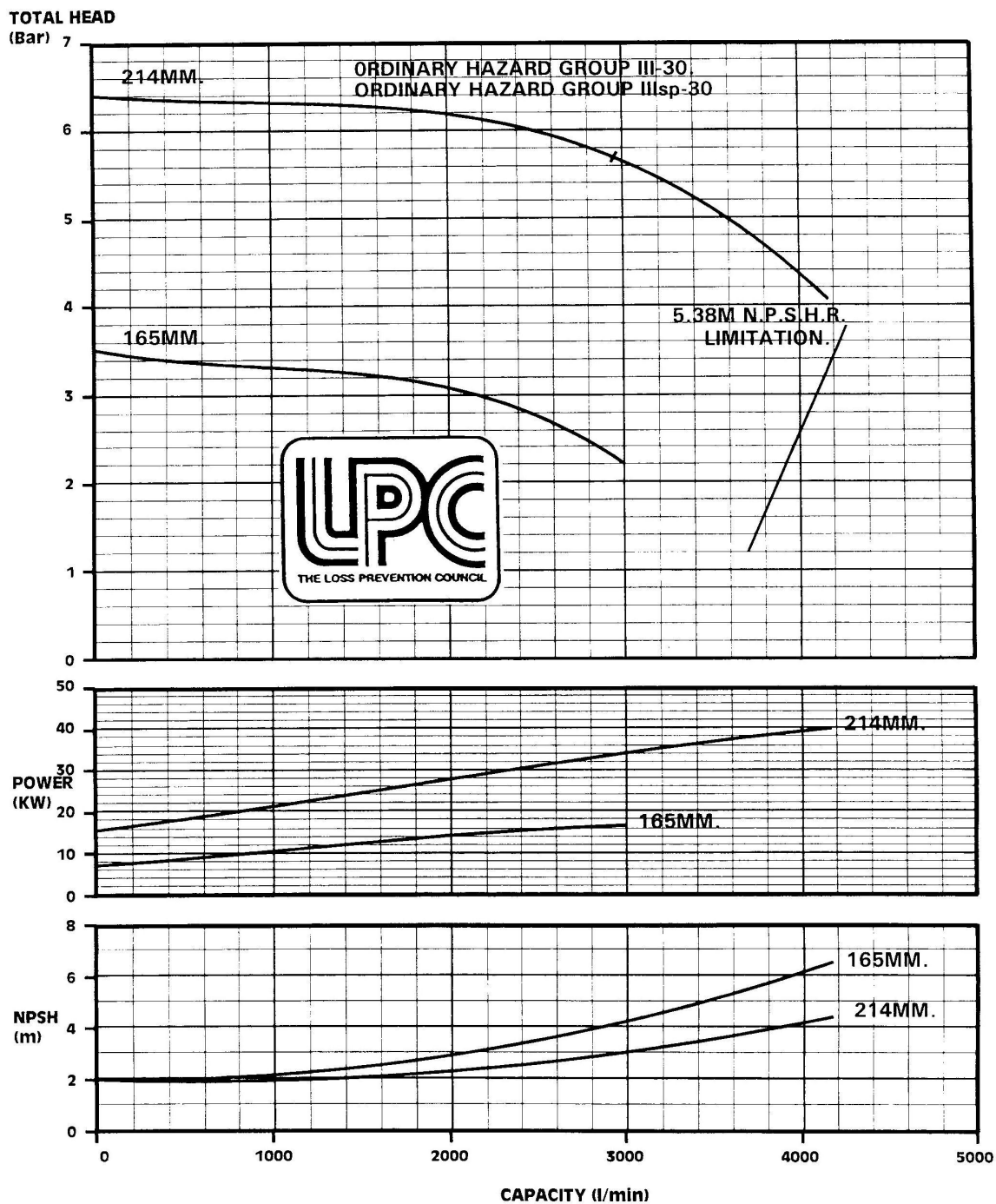
شكل (ب/2-5) المضخات للخطورة العادية الأولى - 45 م حسب LPC



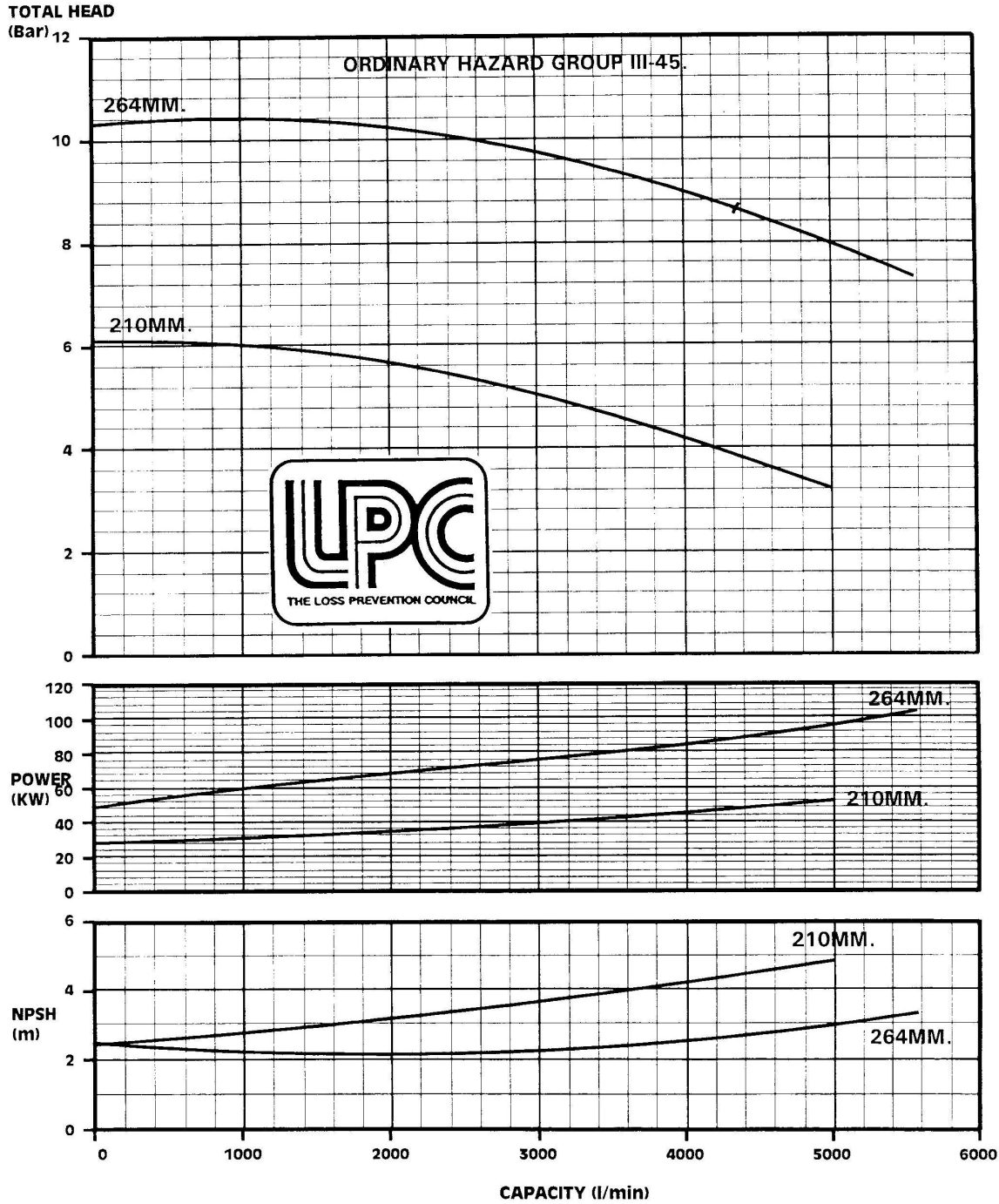
شكل (ب/2-6) المضخات للخطورة العادية الثانية و للخطورة العادية الثالثة - 15 م حسب LPC



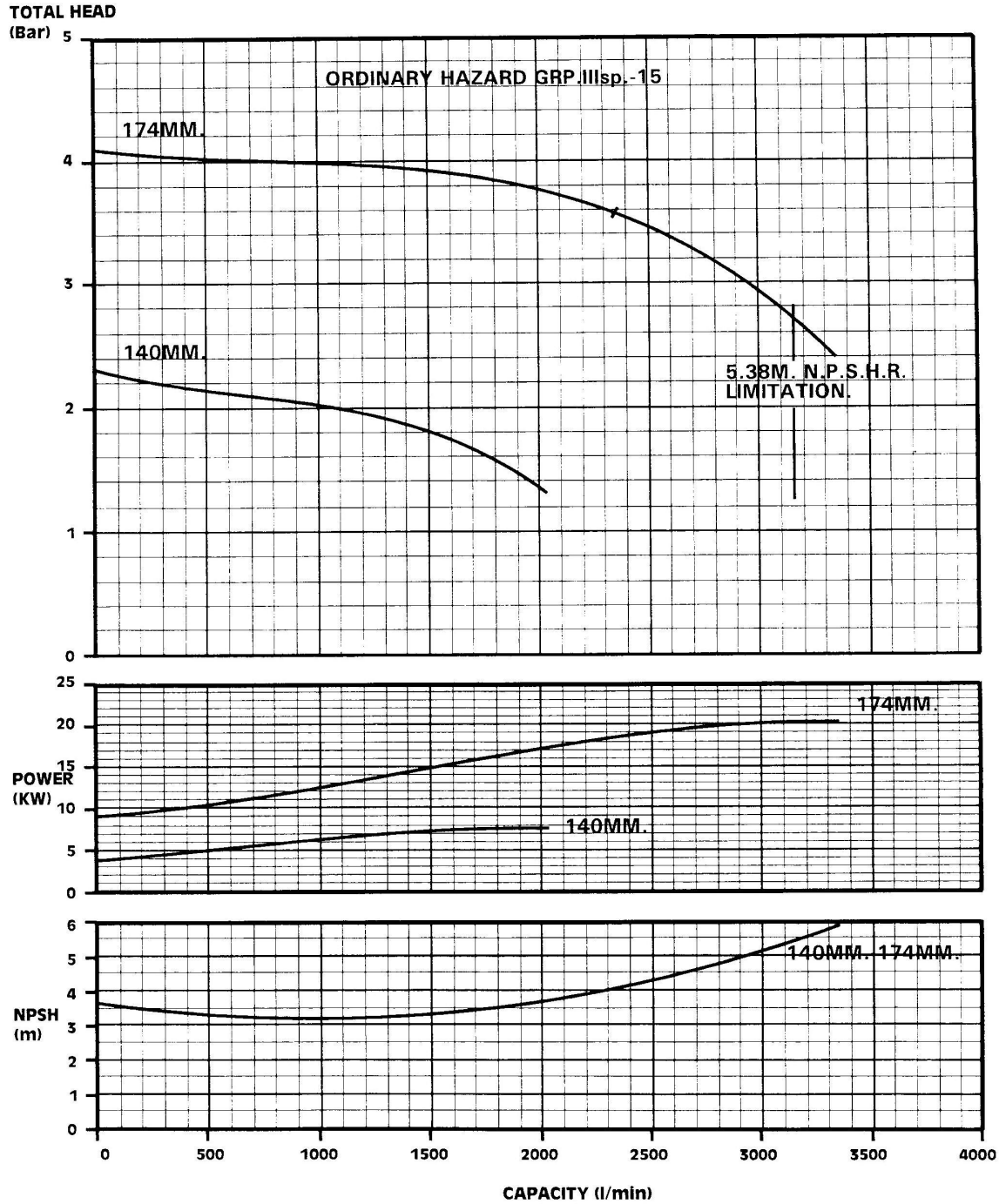
شكل (ب/2-7) المضخات للخطورة العادية الثانية - 45 م حسب LPC



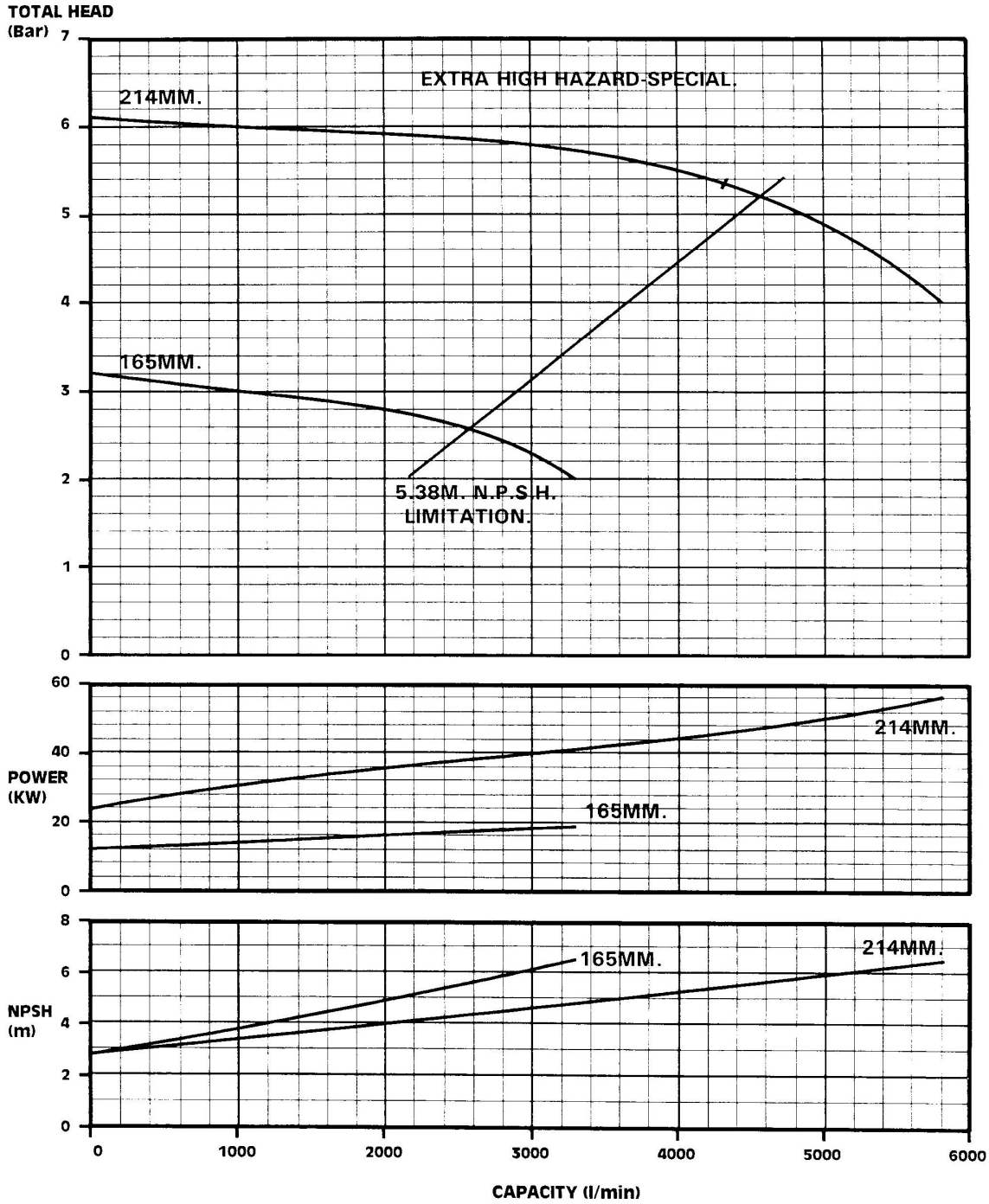
شكل (ب/2-8) المضخات للخطورة العادية الثالثة - 30 م
و للخطورة العادية الثالثة الخاصة - 15 م حسب LPC



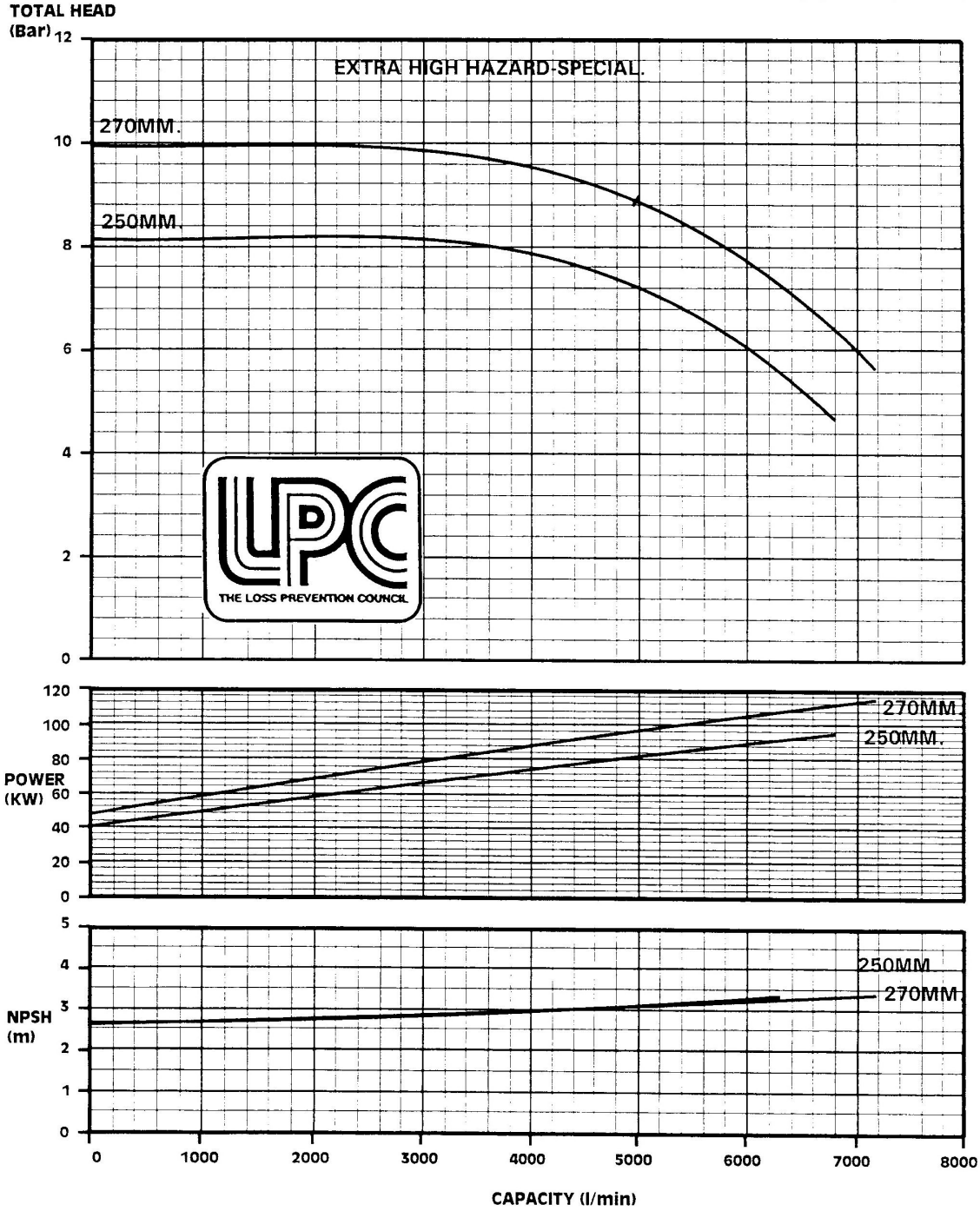
شكل (ب2-9) المضخات للخطورة العادية الثالثة-45 م حسب LPC



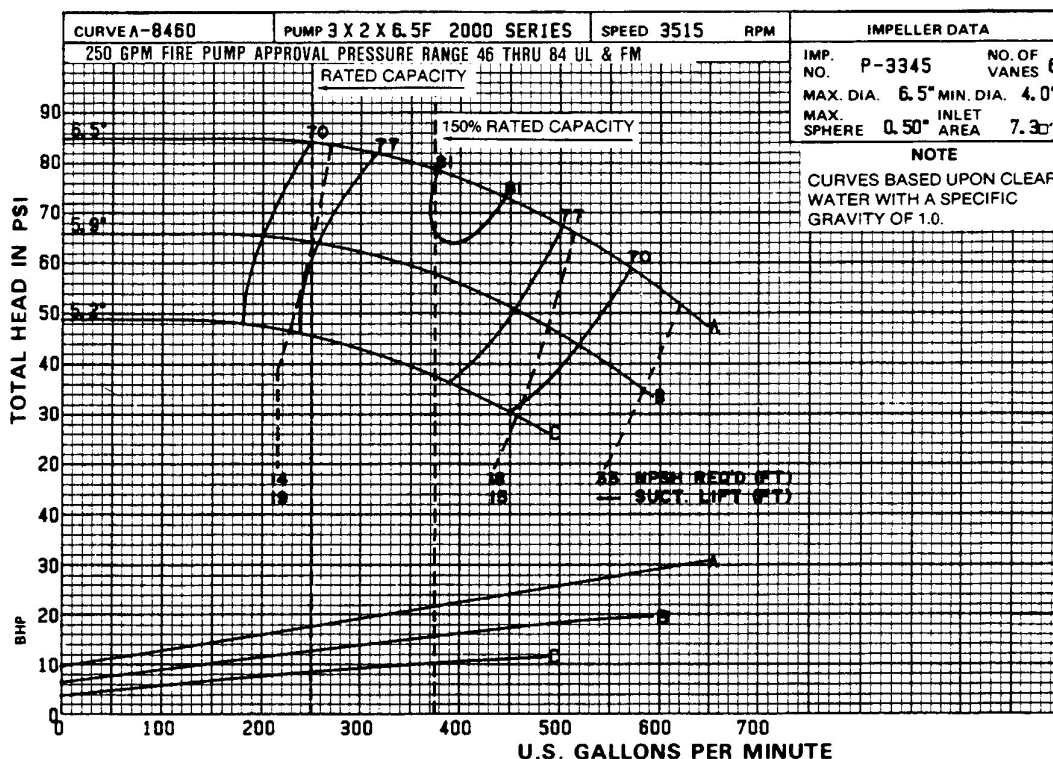
شكل (ب/2-10) المضخات للخطورة العادية الثالثة الخاصة - 15 م حسب LPC



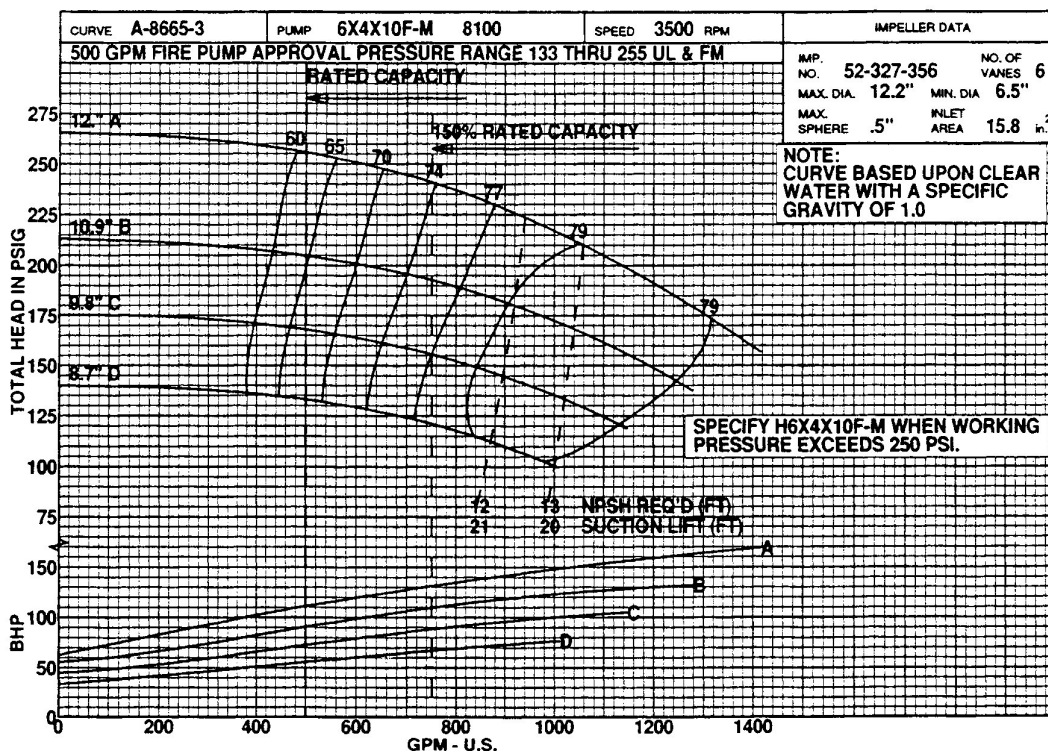
شكل (ب/2-11) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



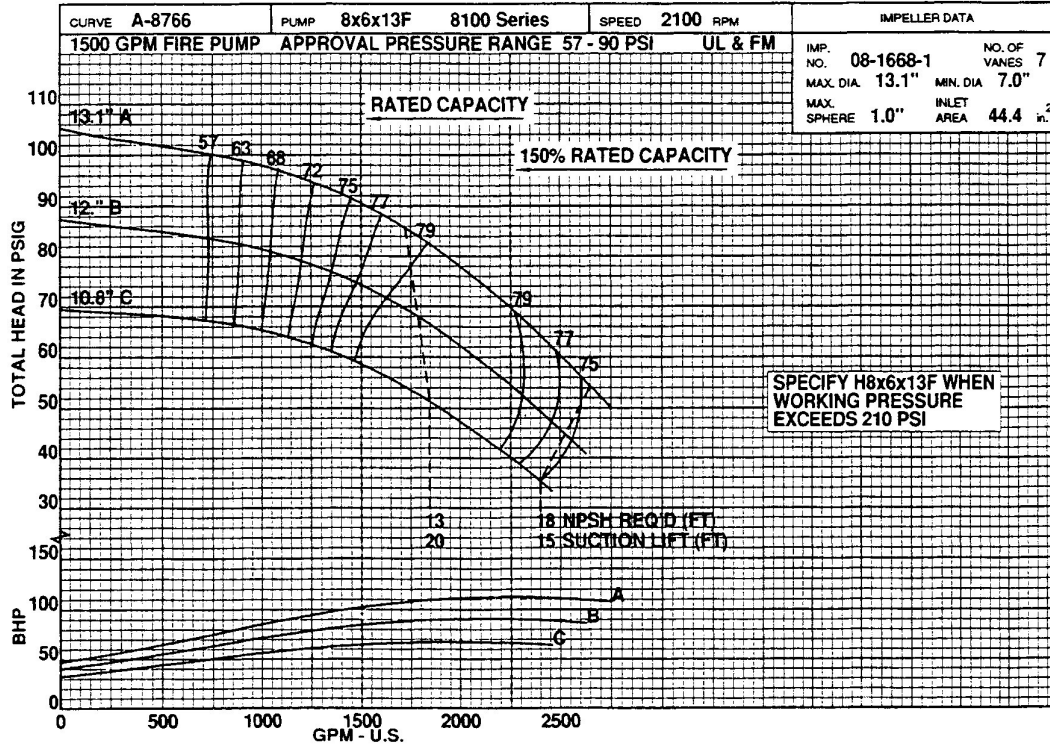
شكل (ب2/2-11) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



شكل (ب/2-12) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب NFPA



شكل (ب/2-13) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب NFPA



شكل (ب/2-14) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب NFPA

2/2/2 ب خواص المضخات حسب المواصفات LPC

2/2/2 ب يجب أن تكون المضخة مخصصة لتغذية نظام **مرشات** فقط و تكون منفصلة عن مضخة تغذية **فوهات الرش**. وتكون مواصفات مضخة **فوهات الرش** حسب مواصفات دولية أخرى، ومن الممكن أن تغذي مضخة المرشات خرطوم مطاطية بقطر 25 مم فقط.

2/2/2 ب يجب أن يكون ضغط السحب موجباً، أي أن يكون مستوى سحب المياه فوق مأخذ المضخة أعلى من مستوى محور المضخات (**للمضخات الأفقية**). وفي حالات خاصة (حسب الترخيص) إذا كان ضغط **السحب سالبا** يجب عمل وسيلة لتغذية المضخة بالمياه عند التشغيل حتى لا يحدث ارتفاع درجة حرارة **المحرك**، ويتم ذلك بتوفير **خزان تحضير**.

3/2/2 ب يجب أن يوفر نظام لتحضير المياه بسرعة مناسبة لا تقل عن 1.0 م³، ويكون الخزان على ارتفاع مناسب ومن الممكن إعادة تعبئته في أي وقت بخط المدينة إذا وجد، ويوصل الخزان إلى المضخة مباشرة عند نقطة على خط الدفع مع توصيل **صمام ضغط خلفي** عند اقرب نقطة من المضخة.

- ب4/2/2/2 يجب أن يكون الخط الواصل من خزان التحضير للمضخة بقطر لا يقل عن 25 مم للمضخات حسب الخطورة الخفيفة ولا يقل عن 50 مم في حالة المضخات للخطورة العادية والعالية.
- ب5/2/2/2 إذا كانت المضخة تعمل تحت ضغط سحب موجب يجب ألا تزيد سرعة المياه في خط السحب عن 1.8 م/ث في حالة أقصى تدفق لأنظمة الحريق المحسوبة هيدروليكيًا.
- ب6/2/2/2 يجب ألا تقل أقطار مآخذ أنابيب السحب للمضخات حسب
- (أ) الخطورة الخفيفة عن 80 مم.
- (ب) الخطورة العادية عن 150 مم.
- (ج) الخطورة العادية من الدرجة الثالثة والخطورة العالية عن 200 مم. ويجب ألا تزيد سرعة المياه في الأنابيب عن 1.5 م/ث.
- ب7/2/2/2 يجب ألا يقل **صافي ضغط السحب الموجب** المتاح عن 5.9 م — ماء عندما تعمل المضخة عند أي تدفق حتى أقصى تدفق، وألا يزيد صافي الضغط السالب المطلوب عن 5.4 م عند التدفق المطلوب حتى أقصى تدفق.
- ب8/2/2/2 يجب تركيب **صمام قدم ومصفاة** عند مأخذ المضخة. وإذا كانت المضخات تسحب المياه من مصدر مياه كبير نسبياً أن يكون مستوى مركز محور المضخات أقل من مستوى المياه بما لا يقل عن 85 مم.
- ب9/2/2/2 يجب ألا يزيد الفرق بين مستوى المياه ومركز محور المضخات عن 3.7 م إذا كان ضغط السحب سالباً في أي حال من الأحوال.
- ب10/2/2/2 أداء المضخات المغذية لأنظمة الحريق **المحسوبة هندسياً**: يجب أن تقع نقاط الضغط المناظر للتدفق المطلوب على المنحنى وبحيث لا يوجد أي زيادة كبيرة في التدفق عند أقل مستوى رأسي قريب من المضخات عن أبعد نقطة من المضخات، وبحيث ينخفض الضغط مع زيادة التدفق تدريجياً. وجدول (1-2/2) يعطي نقاط الأداء المطلوبة لمنحنى المضخات حسب درجة الخطورة وارتفاع مأخذ النظام عن مستوى المضخات.
- ب11/2/2/2 في مضخات الأنظمة المحسوبة هيدروليكيًا يجب أن تعطي المضخة تدفقاً من 125 — 135% من التدفق المطلوب لعدد **المرشات** بدون حدوث حالة **حمل زائد**.
- ب12/2/2/2 يجب ألا يقل ضغط **السحب السالب** للمضخة عن 4.5 م — ماء عندما تعمل المضخة عند أقصى تدفق.

ب13/2/2/2

يجب ألا يزيد الضغط عن 10 بار عند مخرج المضخة عندما يكون التدفق أقل ما يمكن، مع الأخذ في الاعتبار الزيادة في سرعة **المحرك** أو زيادة ضغط السحب أو اختلاف الضغط في حالة **السحب الموجب** أو السالب. وفي حالة زيادة الضغط المقرر يجب أخذ الاحتياطات بتوفير **وسيلة** خفض الضغط.

(أ) يجب تزويد المضخة **بصفحة الضغط** بحيث يكون الضغط الخارج من المضخة عند التدفق المطلوب كما هو موضح بجدول (1-2/2)، أو لتعطي شكل المنحنى المطلوب إذا كان ضغط السحب = صفراً (باعتبار أكبر تدفق).

(ب) تعتبر صفحة الضغط كوحدة واحدة مع المضخة ويحسب معامل K لصفحة الضغط من المعادلة:

$$K^2 = \frac{Q^2}{P} \quad \text{معادلة (ب1-2/2)}$$

حيث:

$Q =$ التدفق المطلوب

$P =$ الانخفاض في الضغط خلال الصفحة

وفي جميع الأحوال يجب أن تعطي **صفحة الضغط** السرعة المطلوبة عند التدفق والضغط كما هو موضح بجدول (1-2/2)، وألا يزيد استهلاك الطاقة للمحرك عند السرعة المطلوبة حتى إذا كان التدفق هو أعلى تدفق للمضخة.

(ج) يجب ألا يقل قطر فتحة **صفحة الضغط** عن 50% من قطر الأنبوب المركبة عليه أو أنبوب دفع المضخة وبالسلك المناسب كما بجدول (ب2/2 - 1).

(د) يجب ألا تبعد صفحة الضغط أكثر من ضعف قطر الأنبوب من وصلة المضخة باتجاه التدفق، ويجب أن تتركب بحيث يسهل رؤية المعلومات موضحة قطر الأنبوب ومعامل K للفتحة ومعلومات تمييزها.

جدول (ب2/2 - 1) سمك صفحة الضغط

سمك صفحة الضغط (مم)	قطر الأنبوب (مم)
3	65
3	80
6	100
6	150
9	200

ب3/2/2	خواص المضخات حسب المواصفات NFPA
ب1/3/2/2	يجب ألا يقل الضغط عن 65% من الضغط المطلوب عندما يصل التدفق إلى 150% من التدفق المطلوب.
ب2/3/2/2	يجب أن يمر منحنى (الضغط - التدفق) على نقطة تقاطع التدفق مع الضغط المطلوبين أو أن تكون النقطة أسفل المنحنى وقريبة منه.
ب3/3/2/2	يجب ألا يزيد أعلى ضغط للمضخة في حالة عدم وجود تدفق عن 120% من الضغط المطلوب للمضخة المنفصلة أفقياً ، ولا يزيد عن 140% للمضخة طرفية السحب .
ب4/3/2/2	يجب أن يتوفر للمضخة صافي ضغط سحب موجب لا يقل عن 5.9 م - ماء عند 150% من التدفق المقرر للمضخة.
ب5/3/2/2	يجب أن تكون السعات المقررة للمضخات لأقرب 400 ل/د بحيث تكون المضخات مجموعات تلبي احتياجات الأنظمة مثل المجموعة الأولى (400 - 800 - 1200 - 2000) ل/د، و المجموعة الثانية (2000 - 3000 - 4000) ل/د، و المجموعة الثالثة (4000 - 6000 - 8000 - 10000) ل/د.
ب6/3/2/2	تكون المجموعة الأولى محددة بـ 130% من السعة المقررة وبقدرة فرملية قصوى حتى 22.5 كيلو وات وذلك للأنظمة الصغيرة.
ب7/3/2/2	يكون تشغيل المضخة تلقائياً، ويكون إيقافها إما يدوياً حسب مواصفات LPC أو تلقائياً حسب مواصفات NFPA. ويجب عمل وسيلة لعزل تأثير مفتاح الضغط على تشغيل وإيقاف المضخة يدوياً ويجب عدم تشغيل المضخات تلقائياً في حالة السحب السالب ، وذلك بالوسيلة المناسبة.
ب8/3/2/2	يتم تشغيل المضخات عن طريق مفتاح ضغط أو بواسطة مفتاح تدفق في حالات خاصة منها:
	(أ) إذا كان عدد المرشات المتوقع فتحه لا يكفي لانخفاض الضغط بسرعة.
	(ب) إذا كان النظام كبيراً وهناك تردد في انخفاض وارتفاع الضغط.
	(ج) إذا كانت المضخة تغذي أكثر من نظام.
	(د) إذا كان النظام بدرجة خطورة عالية ويحتاج إلى سرعة كبيرة للتشغيل.

- ب9/3/2/2 يجب أن تعمل المضخات بوجود ضغط سحب موجب، وإذا لم يتحقق هذا يجب أن تستبدل **المضخات الأفقية** بأخرى رأسية.
- ب10/3/2/2 عند استخدام مضخات رأسية يجب وجود مصفاة على مدخل بدء السحب وتكون بفتحات بحجم مناسب بحيث لا تزيد السرعة خلالها عن 4.6 م/ث.
- ب4/2/2 **المخططات الكهربائية**
انظر المعدات والتوصيلات الكهربائية ملحق (أ) من (الباب الثاني – الفصل الثاني)
- ب5/2/2 **الاعتماد والتسجيل**
يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات و اللوحات الكهربائية للمضخات مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة.
- ب2/5/2/2 في حالة مضخات تغذية الخراطيم المطاطية ومضخات **المرشات** أو **فوهات الرش** الصغيرة حتى سعة 2000 ل/د يجب تقديم شهادة من الجهة المصنعة بأنه قد تم اختبار المضخة قبل توريدها وكذلك لوحاتها الكهربائية.
- ب3/5/2/2 في حالة المضخات لتغذية **المرشات** أو **فوهات الرش** ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **NFPA** يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلها باختبار المضخة واللوحات الكهربائية حسب المواصفات، على أن تزود المضخة واللوحات الكهربائية بلوحة ذات ختم معدني باسم جهة الاختبار مدموغ برقم **الطراز**، وتوضح الشهادة رقم المضخة واللوحات الكهربائية والسعة ومنحنيات الأداء على أن تكون الجهة المصنعة من المسجلين لدى الهيئة الدولية المعتمدة. كما يجب تقديم شهادة الجهة المصنعة باختبار المضخة واللوحات الكهربائية.
- ب4/5/2/2 في حالة المضخات لتغذية **المرشات** أو **فوهات الرش** ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **LPC** أو مواصفات دولية معتمدة يجب أن تكون الجهة المصنعة مسجلة لتصنيع المضخات واللوحات الكهربائية لدى إحدى الهيئات الدولية، وان يتم تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية المعتمدة باختبار المضخة، إضافة إلى شهادة من الجهة المصنعة نفسها.

ب5/5/2 يجب توفر الشروط اللازمة لاعتماد تسجيل نوع من مضخات الحريق للمشاريع لدى جهة الاختصاص، وهي كما يلي:

(أ) الشروط الفنية

- (1) يجب تقديم نسخة أصلية من الدليل المصور الفني موضحاً بها الآتي:
 - 1 — نوعية المضخة من حيث الشكل وطريقة التشغيل ورقم **الطراز** (الموديل).
 - 2 — منحنيات الأداء، وتشمل الضغط والتدفق و**القدرة الفرمالية** وعدد الدورات/د **وصافي ضغط السحب الموجب** وقطر القرص، بمقياس رسم مناسب.
 - 3 — أبعاد أجزاء المضخة وقطر السحب والدفع والغلاف والقرص وعمود الإدارة ومانع التسرب.
 - 4 — مواد تصنيع أجزاء المضخة والموادصفات الخاصة بهذه المواد.
 - 5 — الموادصفات التي تم تصنيع المضخة والمحرك طبقاً لها.
 - 6 — نوع المحرك (كهربائي/ديزل)، وخواص ونوع العازل ودرجة حرارة التشغيل ودرجة حرارة تحمل المحرك وعدد الدورات/د وطريقة التبريد.
 - 7 — في حالة محرك الديزل، يجب تقديم المعلومات الكافية حول نوع المحرك وعدد الاسطوانات وسعة الاسطوانة وعدد الدورات وطريقة التبريد والكفاءة والمؤشرات والمبيّنات اللازمة لضغط الزيت ودرجة الحرارة و الوقود وعدد الدورات/د و**الحمل الزائد** للمحرك وتوصيلات الإنذار وغيرها.
- (2) لوحات التحكم الكهربائية:

يجب تقديم المخططات الكهربائية للوحات التحكم موضحاً بها طريقة التوصيل **دلتا — ستار** أو بطريقة **التوصيل المباشر**، وأجزاء اللوحة ورموز قراءة هذه المخططات.
- (3) يجب بيان نظام الإنذار والتشغيل للمضخة والتحكم عن بعد (إن وجد).
- (4) يجب بيان نوعية أنظمة الحريق التي تعمل المضخة طبقاً لها مثل **NFPA** أو **LPC** أو أي أنظمة دولية أخرى، وكذلك تحديد إذا كانت المضخات مصممة لتغذية مآخذ (فوهات) الحريق فقط أو **مرشات** مياه فقط أو أنظمة مشتركة لمكافحة الحريق. وبناءً على ذلك يتم تحديد جهة الاختبار والتسجيل، حيث أن المضخات للأنظمة **NFPA** تعتمد من **FM** أو **UL**، والمضخات للأنظمة حسب **BS** أو **LPC** تفحص من المختبرات الدولية البريطانية المعتمدة أو ما يعادلها.
- (5) يجب بيان التسجيل والاختبار من الجهات الدولية المعتمدة، بأرقام ونماذج و طراز المضخات المسجلة والتي تم اختبارها، وكيفية إثبات هذا التسجيل والاختبار من حيث شهادة الفحص أو إضافة علامة معينة.

(ب) الشروط الإدارية

- (1) يجب تقديم صورة عن عقد الوكالة بين الجهة المصنعة والوكيل وتقديم المعلومات الإجرائية المتبعة في الدول المعنية بالترخيص.
- (2) يجب تقديم شهادة منشأ من دولة الجهة المصنعة.

- (3) يجب توفير الجهاز الفني اللازم لعمليات تركيب وتشغيل وصيانة المضخات (لا يقل عن مهندس كهرباء ومهندس ميكانيك)، وتسجيل اسم المدير الفني المسؤول ووسيلة الاتصال الفورية به في حالة الطوارئ لدى جهة الاختصاص.
- (4) يجب التعهد بتوفير قطع الغيار اللازمة بحيث تكفي المضخات المباعة والمعدة للبيع (حسب الجهة المصنعة).
- (5) يجب إنشاء ورشة مناسبة لعمليات الإصلاح والصيانة وتجهيزها بالمعدات اللازمة.