

جمهوری اسلامی ایران
وزارت برنامه و بودجه

ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی:

هیدرولیک کانالها

نشریه شماره ۱۰۴

معاونت فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



به:	دستورالعمل شماره ۱-۹۴۵/۵۶-۸۰۶ تاریخ ۶۷/۷/۲۴
موضوع:	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی هیدرولیک کانالها
تذکر:	کد

باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع **گروه دو** مذکور در ماده هفت آئین نامه در **یک** صفحه صادر میگردد .
تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین نامه در مورد این دستورالعمل **۶۷/۹/۱۵** میباشد .

به پیوست نشریه شماره ۱۰۴ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این وزارت تحت عنوان " ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی " هیدرولیک کانالها " ابلاغ میشود .
دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور میتوانند مفاد نشریه مذکور و ضوابط و معیارهای مندرج در آن را -
ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند .

مسعود روغنی زنجانی

وزیر برنامه و بودجه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت برنامه و بودجه

ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی:

هیدرولیک کانالها

نشریه شماره ۱۰۴

معاونت فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

فهرستبرگه

ایران . وزارت برنامه و بودجه . دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی : هیدرولیک کانالها / معاونت فنی ،
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی . - تهران : وزارت برنامه و بودجه ، مرکز مدارک اقتصادی -
اجتماعی و انتشارات ، ۱۳۶۷ .

۱۰۵ ص . : مصور . - (دفتر تحقیقات و معیارهای فنی : نشریه شماره ۱۰۴) انتشارات
وزارت برنامه و بودجه ؛ ۶۷/۵۵/۸
کتابنامه : ص . ۱۰۵

۱ . آبیاری - استانداردها . ۲ . زهکشی - استانداردها . ۳ . آبیاری - کانالها و نهرها .
۴ . هیدرولیک . الف . ایران . وزارت برنامه و بودجه . مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی
و انتشارات . ب . عنوان . ج . عنوان : هیدرولیک کانالها . د . سلسله انتشارات . ایران .
وزارت برنامه و بودجه . دفتر تحقیقات و معیارهای فنی . نشریه شماره ۱۰۴ .

ش ۱۰۴۰ ۹ الف / TA۳۶۸



ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی : هیدرولیک کانالها
تهیه کننده : دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
ناشر : وزارت برنامه و بودجه . مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات
ویرایش : شکیبا ؛ نسخه‌پردازی : تفنگساز ؛ حروفچینی : صادقیان ؛ امور گرافیک : عرفانیان
چاپ اول : ۷۵۵ نسخه ، ۱۳۶۷
چاپ و صحافی : چاپخانه وزارت برنامه و بودجه

همه حقوق برای ناشر محفوظ است .
تکثیر تمام یا بخشی از این اثر ، به صورت حروفچینی و چاپ مجدد ، چاپ افست ، پلی‌کپی ، فتوکپی و
انواع دیگر چاپ و تکثیر ، به هر منظور و به هر تعداد ، پیش از گرفتن اجازه کتبی از ناشر ، اکیندا "
ممنوع است . نقل مطالب به صورت معمول در مقاله‌های تحقیقاتی ، با ذکر نام کامل ناشر و نشریه ، آزاد
است . متخلفان ، تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت .

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷	مقدمه
۸	۱. مقاطع تیپ
۸	۱-۱. مقاطع ذوزنقه‌ای شکل
۹	۱-۲. سایر مقاطع
۹	الف) مقاطع مستطیلی
۹	ب) مقاطع مثلثی
۹	پ) مقاطع نیم دایره‌ای
۹	۲. هیدرولیک کانالها
۱۰	۲-۱. رابطه بازن
۱۱	۲-۲. رابطه کاتر
۱۱	۲-۳. رابطه مانینگ
۱۱	۲-۴. توصیه در مورد کاربرد روابط تجربی بازن، کاترومانینگ
۱۲	۲-۵. حل رابطه مانینگ
۱۲	الف) استفاده از نمودارهای هیدرولیک کانالهای تیپ
۱۲	ب) محاسبه عمق آب در کانالهای ذوزنقه‌ای شکل مستطیلی با استفاده از جداول کمکی
۱۵	ج) محاسبه عمق آب در کانالهای ذوزنقه‌ای شکل و مستطیلی با روش نیوتون
۱۵	۳. اثرات شعاع تر شده روی ضریب n
۱۵	۴. محدودیتهای سرعت
۱۶	۴-۱. سرعت مجاز حداکثر
۱۶	الف) کانال با پوشش بتنی
۱۶	ب) کانال با پوششهای قابل فرسایش (خاکی)
۱۶	یکم - توصیه فرتیه و اسکوبی
۱۸	دوم - تئوری کندی
۱۸	سوم - تئوری لیسی
۱۹	چهارم - مقایسه روابط و توصیه‌های لازم
۱۹	۴-۲. سرعت مجاز حداقل
۲۰	۴-۳. سرعت در سازه‌های فنی
۲۰	۵. محدودیتهای عمق
۲۰	۶. توصیه‌های مربوط به ارتفاع آزاد آب

۰۷. جریان بحرانی

۲۱	۱-۷. محاسبه عمق بحرانی با استفاده از نمودار در کانالهای مستطیلی و دوزنقه‌ای شکل
۲۳	۲-۷. محاسبه عمق بحرانی با استفاده از جداول کمکی
۲۳	۳-۷. محاسبه عمق بحرانی در کانالهای دوزنقه‌ای و مستطیلی
۲۴	با روش نیوتون
	پیوست "الف"
	روش نیوتون برای محاسبه عمق آب در کانالهای مستطیلی و دوزنقه‌ای شکل
۲۶	نمودار الف-۱ و الف-۲: نمودار محاسباتی عمق آب و شیب بحرانی در کانالهای مستطیلی و دوزنقه‌ای شکل با روش نیوتون
۲۹	برنامه الف-۱ تا الف-۴: برنامه به زبان فورترن و بیسیک برای محاسبه عمق نرمال و بحرانی در کانال دوزنقه‌ای
۳۱	شکل با استفاده از روش نیوتون
	پیوست "ب"
	جدول ب-۱/۲: ضرایب زبری n مانینگ برای کانال و مجرا با جدارهای مختلف
۳۶	جدول ب-۲/۲ تا ب-۲/۳: جداول کمکی محاسبه عمق آب و عمق بحرانی آب در کانال دوزنقه‌ای و مستطیلی
۴۱	شکل (محاسبه K'_C و K'_Q)
	پیوست "پ"
	نمودارهای پ-۱ تا پ-۲۴: نمودارهای هیدرولیکی کانالهای بتنی و خاکی دوزنقه‌ای شکل
۵۹	نمودارهای پ-۲۵ تا پ-۳۹: نمودارهای هیدرولیکی کانالهای مستطیلی، (V) شکل و نیم لوله
۸۳	نمودارهای پ-۴۰ تا پ-۴۳: نمودارهای هیدرولیکی کانالها در شرایط بحرانی با مقطع دوزنقه‌ای و مستطیلی شکل
۹۸	
۱۰۲۰	فهرست منابع

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار

بخش عمده کشور ما جزو مناطق خشک محسوب می شود و آب در آن ارزش فوق العاده‌ای در تولید دارد و مهمترین عامل محدود کننده توسعه اقتصادی است. روند افزایش جمعیت و نیاز جامعه به مواد غذایی و رعایت سیاستگذاریهای دولت در جهت خودکفایی نسبی، حداکثر کوشش را برای استفاده بهینه از منابع آب در کشور ایجاب می کند.

توسعه منابع آب و عمران اراضی، به دلیل ماهیت زیربنایی آن، نیاز به سرمایه گذاریهای سنگین، کاربرد ضوابط علمی، تکنولوژی مناسب و دقت در اجرای کار دارد. ابعاد و سنگینی سرمایه - گذاریها برای اجرای طرحهای توسعه و بهره برداری از منابع آب، به گونه‌ای است که تأمین آب بجز از طریق منابع ملی و با مراقبت و نظارت دولت امکانپذیر نیست. از این رو ایجاد تسهیلات و فراهم آوردن ابزار و وسایل کار، از جمله ضوابط علمی و تکنولوژی مناسب و امکانات دقت در اجرای کار، باید به وسیله دولت فراهم شود.

در این راستا، وزارت برنامه و بودجه، به منظور کاربرد استانداردهای معتبر و ایجاد هماهنگی در طراحی سازه‌ها و تأسیسات آبی، تدوین ضوابطی را برای استاندارد کردن کانالها و ابنیه فنی تیپ مورد استفاده در شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور، ضروری تشخیص داد و نسبت به تدوین ضوابط مورد نیاز و تهیه مجموعه نشریاتی با عنوان ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور، به شرح زیر اقدام کرد:

- نشریه شماره ۱۰۳- منابع آب و خاک و نحوه بهره برداری در گذشته و حال
- نشریه شماره ۱۰۴- هیدرولیک کانالها
- نشریه شماره ۱۰۵- هیدرولیک لوله‌ها و مجاری
- نشریه شماره ۱۰۶- اندازه‌گیرهای جریان
- نشریه شماره ۱۰۷- نقشه‌های تیپ سازه‌های فنی
- نشریه شماره ۱۰۸- مشخصات فنی عمومی
- نشریه شماره ۱۰۹- خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری

نشریه‌های یاد شده در جهت آگاهی از امکانات، مسائل و مشکلات موجود در زمینه دسترسی به منابع آب و خاک و بهره‌برداری از آن، آمار و اطلاعات و پیشنهادهایی را در زمینه منابع آب و خاک و خدمات دوران بهره‌برداری و نگهداری مطرح کرده و ضوابطی را در مورد هیدرولیک کانالها، هیدرولیک لوله‌ها و مجاری، سازه‌های اندازه‌گیری، نقشه‌های تیپ سازه‌های آبیاری و زهکشی و مشخصات فنی مربوط ارائه می کند.

امید است انجام این کار، در راه ایجاد تسهیلات و فراهم آوردن ابزار کار برای طراحان و مجریان طرحهای توسعه و بهره برداری از منابع آب و خاک کشور، گامی را پیموده باشد و علاقه مندان و استفاده کنندگان از این نشریه‌ها، با اظهار نظر و راهنماییهای خود، در تکمیل و غنی ساختن آن، تهیه کنندگان این مجموعه را یاری دهند.

مقدمه

نشریه حاضر به نام هیدرولیک کانالها به منظور بکثااخت کردن روشهای محاسباتی و سهولت در امر طراحی پروژههای شبکههای آبیاری و زهکشی، تهیه و تدوین شده است.

مقاطع مختلف کانالها با پوشش بتنی و خاکی تا ظرفیت ۳ مترمکعب بر ثانیه، مورد توجه قرار گرفته است.

روابط تجربی محاسبه سرعت - افت انرژی، با استفاده از مراجع معتبر و متداول مورد توجه و بررسی قرار گرفته و ضمن نشان دادن نتایج حاصل از به کارگیری این روابط، کاربرد رابطه مانینگ به دلیل سهولت در امر محاسبه و دقت قابل قبول توصیه شده است.

حل معادله مانینگ و تعیین مشخصه‌های هیدرولیکی کانال از راههای مختلف (به شرح مندرج در گزارش) انجام شده و در هر مورد جداول، نمودارها و اطلاعات مربوط ارائه شده است.

در ادامه نشریه، شرایط بحرانی در کانالها مورد بحث قرار گرفته و با توجه به روشهای یادشده در بالا، عمق بحرانی تعیین و ارائه شده است.

محدودیت‌های مربوط به شرایط حدی از نظر سرعت جریان و ارتفاع آب با توجه به بده‌های مورد نظر برای انواع کانالها مطرح و توصیه‌های لازم به عمل آمده است.

نشریه دارای سه پیوست به شرح زیر است:

پیوست "الف" - روش و برنامه کامپیوتری برای محاسبه عمق آب در شرایط نرمال و بحرانی با استفاده از رابطه مانینگ

پیوست "ب" - جداول راهنمای محاسباتی رابطه مانینگ

پیوست "پ" - نمودارها برای حل رابطه مانینگ در شرایط نرمال و بحرانی

ار کارشناسان "مهندسین مشاور پایلا" که مسئولیت تهیه این مجموعه را عهده‌دار بوده‌اند و همچون کارشناسان مؤسسات زیر که در بررسی نهایی این نشریه همکاری کرده‌اند، سپاسگزار می‌شود:

از وزارت برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی: حسین شفیعی فر، محسن منقا

از وزارت کشاورزی: کارشناسان اداره کل مهندسی زراعی

از وزارت نیرو، دفتر فنی: جواد پور صدرالله

از مهندسین مشاور یکم: سهام‌الدین پرویزی

از مهندسین مشاور مه‌اب قدس: ماشاءالله‌کمالی

۱. مقاطع تیپ

متداولترین مقاطع برای کانالهای آبیاری و زهکشی مقطع دوزنقه‌ای شکل است. مقاطع دیگری مانند مستطیلی شکل، مثلثی شکل و مقاطع نیم دایره نیز دارای کاربرد هستند که در این نشریه به آنها اشاره شده است.

۱-۱. مقاطع دوزنقه‌ای شکل^۱

در این نشریه کانالهای دوزنقه‌ای شکل با ظرفیت حداکثر ۳ متر مکعب بر ثانیه به صورت تیپ ارائه شده است. شمای کلی این کانالها در حالات مختلف و جزئیات مورد لزوم در مجموعه نقشه‌های تیپ سازه‌های فنی، نشریه شماره ۱۵۷ نشان داده شده است.

حداقل عرض کف در کانالهای دوزنقه‌ای شکل ۳۰ سانتیمتر توصیه شده و حداکثر آن با توجه به ظرفیت ۳ متر مکعب در ثانیه به ۱۶۰ سانتیمتر محدود شده است. ابعاد کلی این مقاطع با در نظر گرفتن نوع پوشش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مقاطع تیپ کانالهای دوزنقه‌ای شکل

نوع پوشش	شیب جانبی	عرضهای کف (سانتیمتر)
بتنی	۱:۱	۶۰،۴۵،۳۰
بتنی	$1\frac{1}{3}:1$	۱۶۰،۱۴۰،۱۲۰،۱۰۰،۸۰،۶۰،۴۵،۳۰
خاکی	$1\frac{1}{3}:1$	۱۶۰،۱۴۰،۱۲۰،۱۰۰،۸۰،۶۰،۴۵،۳۰
خاکی	۲:۱	۱۶۰،۱۴۰،۱۲۰،۱۰۰،۸۰

لازم است یادآوری شود که پوشش کانالهای آبیاری به انواع مندرج در جدول ۱ محدود نمی‌شود، بلکه پوششهای دیگری نیز با توجه به وجود مصالح محلی، توجیه فنی و اقتصادی و سهولت اجرا و بهره برداری به کار برده می‌شود.

1. Trapezoidal Sections

۱-۲. سایر مقاطع

مقاطع دیگری که در این نشریه مورد اشاره قرار گرفته، عبارت است از: مستطیلی^۱، مثلثی^۲ و نیم دایره‌ای^۳.

الف) مقاطع مستطیلی - کانالهای مستطیلی شکل که با پوشش بتنی ساخته می‌شوند، با عرضهای ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ سانتیمتر در این نشریه طبقه بندی شده‌اند.

ب) مقاطع مثلثی - نه‌رچه‌های "V" شکل با شیبهای جانبی ۱:۱ و ۲:۱ در این نشریه طبقه بندی شده است.

پ) مقاطع نیم دایره‌ای - این مقاطع که به صورت نیم لوله‌های بتنی ساخت کارخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، با قطرهای ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۴۰۰ میلیمتر طبقه بندی شده و نمودار هیدرولیکی آنها در این نشریه آورده شده است. مشخصه‌های هیدرولیکی این مقاطع در نشریه هیدرولیک لوله‌ها و مجاری، نشریه شماره ۱۰۵ شرح داده شده است.

۲. هیدرولیک کانالها

برای محاسبه بده جریان و یا میزان افت انرژی در کانالهای آبیاری روابط تجربی متعددی متداول است که عمده‌ترین آنها عبارت است از:

- رابطه بازن^۴

- رابطه کاتر^۵

- رابطه مانینگ^۶

فرم کلی روابط بالا رابطه اصلی شزی^۷ است و تفاوت آنها در چگونگی محاسبه ضریب رابطه یاد شده است. رابطه شزی برای محاسبه سرعت متوسط آب در کانالها به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(1) \quad V = C \sqrt{R \cdot S}$$

که در رابطه بالا:

V = سرعت متوسط جریان آب در کانال (متر بر ثانیه)

R = شعاع تر شده (متر)

S = شیب جریان یا شیب خط انرژی (شیب کف در حالت جریان آزاد و یکنواخت^۸)

C = ضریب رابطه شزی

1. Rectangular Sections

2. Triangular or "V" Shape

3. Half Circle Sections

4. Bazin Formula

5. Kutter Formula

6. Manning Formula

7. Chezy

8. Free Flow

روابط پیشنهادی برای محاسبه مقدار C به ترتیب عبارت است از:

(۲) $C = \frac{87}{1 + \frac{Y}{\sqrt{R_1}}}$ — در رابطه بازن:

(۳) $C = \frac{23 + \frac{0.00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{S}) \frac{n}{\sqrt{R}}}$ — در رابطه کاتر:

(۴) $C' = \frac{R^{1/6}}{n}$ — در رابطه مانینگ:

که در روابط بالا:

γ = ضریب زبری بستر کانال در رابطه بازن

n = ضریب زبری بستر کانال در رابطه کاتر و مانینگ

چنانچه مقادیر C از روابط یاد شده در رابطه کلی شزی جایگزین شود، شکل کلی روابط بازن، کاتر و مانینگ برای محاسبه سرعت متوسط و بده جریان ($Q = A \cdot V$) به قرار زیر خواهد بود:

۱-۲. رابطه بازن

(۵) $V = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \sqrt{R \cdot S}$

مقادیر γ برحسب نوع بستر کانال در جدول ۲ طبقه بندی شده است.

جدول ۲. مقادیر γ در رابطه بازن

ضریب γ	نوع زبری بستر کانال
۰/۰۶	سطح بسیار نرم (سیمانی نرم، چوبی)
۰/۱۶	پلاستر سیمانی معمولی - بتنی
۰/۴۶	دیوار زبر
۰/۸۵	دیوار سنگی
۱/۳۰	کانال خاکی
۱/۷۵	کانال خاکی با کف ناصاف و جدار علفی

۲-۲. رابطه کاتر

$$(۶) \quad V = \frac{(23 + \frac{0.00155}{S}) + \frac{1}{n}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{S}) \frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{R \cdot S}$$

مقدار n در روابط بالا همان ضریب مانینگ است که مقادیر آن برحسب مورد در جدول ب-۲/۱ پیوست "ب" این نشریه آورده شده است.

$$۳-۲. \text{ رابطه مانینگ} \quad V = \frac{R^{1/6}}{n} \sqrt{R \cdot S}$$

$$(۷) \quad V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$(۸) \quad Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

در جدول ب-۲/۱ پیوست "ب" این نشریه مقادیر (n) برحسب نوع و جنس پوشش کانالها و مجاری طبقه بندی شده و دید کلی را برای انتخاب و دامنه تغییرات آن با توجه به شرایط طراحی ارائه می دهد.

۴-۲. توصیه در مورد کاربرد روابط تجربی بازن، کاتر و مانینگ

کارشناسان و طراحان در مراکز مختلف علمی جهان هر سه رابطه یاد شده را مورد استفاده قرار می دهند. بحث پیرامون دقت محاسباتی این روابط از حوصله این نشریه خارج است و نتیجه گیری کلی بدون انجام پژوهشهای آزمایشگاهی مقدور نیست. تاکنون در مراجع معتبر، مقایسه‌ای به منظور بیان مزایا و معایب و یا انطباق آن با شرایط واقعی کار انجام نکرده است. کشورهای مختلف جهان براساس تجربیات و یا حتی فرهنگ علمی خود یکی از روابط را به دیگری ترجیح می دهند، مثلاً "در کشورهای انگلیسی زبان، فرمول مانینگ و در کشورهای فرانسوی زبان رابطه بازن را ترجیح داده اند. روابط دیگری هم در ارتباط با هیدرولیک کانالهای آبیاری گاهی مورد استفاده قرار می گیرد که به دلیل متداول نبودن از ذکر آن خودداری شده است.

با توجه به محدودیت ابعاد مقاطع تیپ شده در این نشریه و اعمال توصیه‌های ذکر شده در مورد محدودیت‌های عمق آب، مطالعاتی به منظور ارزیابی نتایج حاصل از کاربرد روابط بازن، مانینگ و کاتر انجام گرفت. این بررسیها نشان داد که اختلاف حاصل از کاربرد این سه رابطه معنادار نیست و عملاً "هر سه رابطه در انتخاب مقاطع استاندارد شده به نتیجه واحدی می رسند.

دراپران به دلیل قدمت آشنایی مهندسان و طراحان با رابطه مانینگ از یک سو و سهولت محاسبات و دقت قابل قبولی که از کاربرد این رابطه حاصل می شود از سوی دیگر، به کارگیری آن در طرحهای آبیاری و زهکشی کشور توصیه می شود.

۵-۲. حل رابطه مانینگ

چنانچه شکل مقطع، ضریب مانینگ، شیب طولی و عمق آب معلوم باشد، برای محاسبه سرعت و بده جریان مستقیماً از روابط قسمت ۲-۳ استفاده می شود.

مشخصه های هیدرولیکی مقاطع مختلف مانند سطح مقطع (A)، محیط تر شده (P)، عرض سطح آب (T) و شعاع تر شده (R) در جدول ۳ آورده شده است. حل رابطه مانینگ در صورتی که عمق آب مجهول باشد، از سه طریق صورت می گیرد:

- استفاده از نمودارهای هیدرولیکی کانالهای تیپ.
- استفاده از جداول کمکی (K'_n).
- حل رابطه با روش آزمون و خطا^۱ و یا استفاده از روش نیوتون^۲ و به کارگیری ماشین حسابگر الکترونیکی (کامپیوتر).

الف) استفاده از نمودارهای هیدرولیک کانالهای تیپ

نمودار هیدرولیکی تمام مقاطع تیپ شده بخش ۱ در پیوست "ب" این نشریه ارائه شده است. محور افقی نمودارها، شیب جریان و محور قائم، بده جریان را برحسب لیتر بر ثانیه نشان می دهد. خطوط عمق آب با افزایش هر ۵ سانتیمتر و خطوط سرعت با افزایش هر ۵ سانتیمتر بر ثانیه در نمودارها دیده می شود. کلیه نمودارها در سمت راست خود با منحنی جریان بحرانی خاتمه می پذیرد. حدود کاربرد منحنیها با رعایت حداقل و حداکثر عمق آب و حداقل سرعت آب به صورت خطهای پهنتر مشخص شده است.

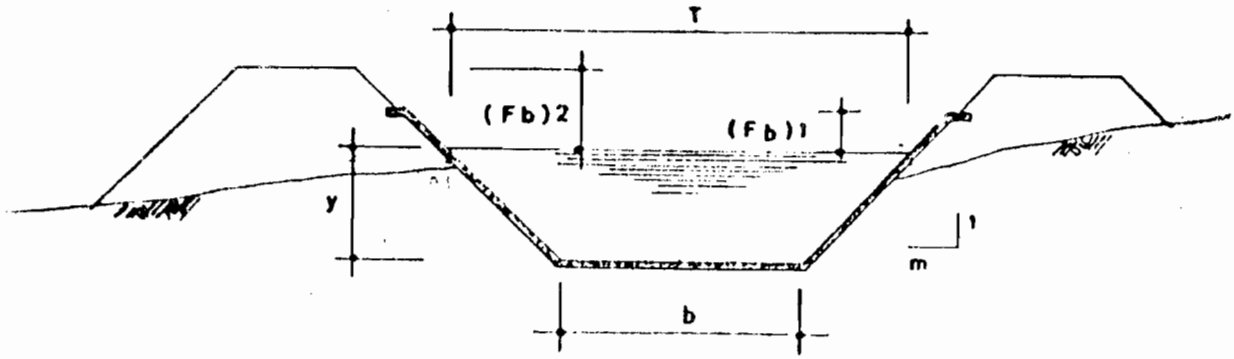
با توجه به مندرجات بخش ۴، منحنی سرعت در حدود ۸۰ درصد سرعت بحرانی به عنوان حد استفاده از نمودار، در سمت راست منحنیها توصیه شده است. در ابتدا این نمودارها به منظور ابزاری در دست طراح برای انتخاب کانال مناسب می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در مواقعی هم که اطلاع از حدود عمق آب مورد نیاز باشد، این نمودارها می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

ب) محاسبه عمق آب در کانالهای دوزنقه ای شکل و مستطیلی با استفاده از جداول کمکی نسبت عمق آب به عرض کف کانال در یک کانال دوزنقه ای شکل و یا مستطیلی (λ) فرض می شود (شکل ۱).

$$\lambda = \frac{y}{b}$$

جدول ۳. مشخصه‌های هیدرولیکی مقاطع مختلف کانال

نوع مقطع	شکل مقطع	A	P	T	R
خزنیغه		$y(b+my)$	$b+2y\sqrt{1+m^2}$	$b+2my$	$\frac{y(b+my)}{b+2y\sqrt{1+m^2}}$
مستطیل		by	$b+2y$	b	$\frac{by}{b+2y}$
مثلث		my^2	$2y\sqrt{1+m^2}$	$2my$	$\frac{my}{2\sqrt{1+m^2}}$
نیم دایره		$\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta)$	$\frac{1}{2}\theta D$	$D\sin\frac{\theta}{2}$	$\frac{1}{4}D\left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right)$



شکل ۱. مقطع کانال دوزنقه‌ای

با جایگزینی این مقدار در روابط محاسبه سطح مقطع جریان و شعاع تر شده مقطع دوزنقه‌ای شکل مندرج در جدول ۳، روابط زیر به دست می‌آید:

$$A = y(b + my) = \lambda^2 b^2 \left(\frac{1}{\lambda} + m \right)$$

$$R = \frac{y(b + my)}{b + 2y\sqrt{1+m^2}} = \lambda b \frac{\left(\frac{1}{\lambda} + m \right)}{\left(\frac{1}{\lambda} + 2\sqrt{1+m^2} \right)}$$

با استفاده از روابط یاد شده در بالا، رابطه مانینگ برای مقطع دوزنقه‌ای به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Q = \frac{1}{n} \lambda^{8/3} \frac{\left(\frac{1}{\lambda} + m \right)^{5/3}}{\left(\frac{1}{\lambda} + 2\sqrt{1+m^2} \right)^{2/3}} b^{8/3} S^{1/2}$$

حال چنانچه در رابطه بالا فرض زیر به عمل آید:

$$(9) \quad K'_Q = \lambda^{8/3} \frac{\left(\frac{1}{\lambda} + m \right)^{5/3}}{\left(\frac{1}{\lambda} + 2\sqrt{1+m^2} \right)^{2/3}}$$

رابطه کلی بده جریان به صورت زیر خلاصه می‌شود:

$$(10) \quad Q = \frac{1}{n} K'_Q b^{8/3} S^{1/2}$$

رابطه بالا به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(11) \quad K'_Q = \frac{n Q}{b^{8/3} S^{1/2}}$$

مقادیر K_1 از رابطه ۹ برای کانالهای مستطیلی ($m=0$) و کانالهای دوزنقه‌ای با شیبهای جانبی ۱:۱، ۱:۱ و ۱:۲، به ازای مقادیر مختلف (λ) در جداول پیوست "ب" این نشریه ارائه شده است.

ج) محاسبه عمق آب در کانالهای دوزنقه‌ای شکل و مستطیلی با روش نیوتون روش نیوتون و چگونگی حل رابطه مانینگ برای به دست آوردن عمق آب در کانالهای دوزنقه‌ای شکل و مستطیلی در پیوست "الف" این نشریه شرح داده شده است.

برای سهولت مراجعه، نحوه انجام محاسبات با این روش برای تهیه برنامه‌های کامپیوتری در نمودار^۱ پیوست "الف" تدوین شده، و برنامه‌های کامپیوتری به زبانهای فورترن^۲ و بیسیک^۳ که معمولاً قابل استفاده در تمام کامپیوترهاست، به ترتیب در برنامه‌های شماره "الف ۱" و "الف ۲" ارائه شده است.

در این برنامه فرض بر آن است که داده‌های ورودی از طریق دکمه‌ها^۴ و داده‌های خروجی از طریق چاپگر^۵ دریافت شود، این حالت با مختصر تغییراتی در متن برنامه‌ها عملی خواهد بود. برای دریافت داده‌های ورودی، نوع داده با ذکر واحد مربوط در صفحه کامپیوتر ظاهر می‌شود که مقدار مربوط از طریق صفحه دکمه‌ها به کامپیوتر ارسال می‌گردد.

مثال شماره ۱ داده شده در آخر نشریه، عیناً با این روش حل شده و نتایج آن در دنباله هر برنامه در پیوست "الف" گنجانیده شده است.

۳. اثرات شعاع ترشده روی ضریب n

با توجه به محدودیتهای عمق و عرض کف در این نشریه، شعاع تر شده حداکثر معادل ۱/۵۰ متر است. با توجه به تحقیقات و مطالعات انجام شده در منابع معتبر، چنانچه شعاع تر شده از ۱/۲۰ متر تجاوز کند، برای شرایط یکنواخت باید ضریب زبری (n) افزایش یابد. از این رو، با توجه به حدود شعاع تر شده ($R < 1.00$)، به دلیل تغییرات (n) در این نشریه توصیه‌ای انجام نشده است.

۴. محدودیتهای سرعت

انتخاب سرعت مناسب با توجه به کیفیت و جنس بستر کانال از اهم مسائل طراحی است. در صورت عدم رعایت محدودیتهای سرعت از نظر حداقل یا حداکثر مجاز، امکان دستیابی به مبانی طرح و عمر مفید سازه مشکل و گاهی ناممکن است. بنابراین، توصیه می‌شود که طراحان در انتخاب مقاطع کانال به اصل محدودیتهای سرعت توجه کنند. در این قسمت با توجه به استانداردهای معتبر، محدودیتهای مورد نظر در بهره‌کانالهای با پوشش بتنی^۶ یا کانال خاکی^۷ بیان شده است.

-
- | | |
|--|--------------|
| 1. Flow Chart | 2. Fortran |
| 3. Basic | 4. Key Board |
| 5. Printer | |
| 6. Unerodable Canal-Concrete Lined Canal | |
| 7. Erodable Canal-Earth Canal | |

۴-۱. سرعت مجاز حداکثر

الف) کانال با پوشش بتنی

نظر به اینکه پوشش بتنی مقاومتر از پوششهای خاکی یا شنی است، امکان به کارگیری سرعتهای بالاتر وجود دارد. برای پوشش بتنی ساده بدون آرماتور (به استثنای سازه‌های فنی)، سرعت مجاز حداکثر تا ۲/۵ متر بر ثانیه توصیه می‌شود. با توجه به نوع پوششهای مختلف توصیه‌های زیر در مورد سرعت مجاز حداکثر، انجام شده است.

پوشش بتنی بدون آرماتور	۲-۲/۵ متر بر ثانیه
آجر فرش ^۱ با بندکشی	۱/۸ متر بر ثانیه
سنگفرش ^۲ با بندکشی	۱/۵ متر بر ثانیه

از طرفی کنترل سرعت با توجه به شرایط بحرانی اجباری است به این معنا که به ازای بده طراحی و عرض کف مناسب، شیب چنان اختیار می‌شود که سرعت جریان آب در کانال از ۸۰٪ سرعت بحرانی کمتر شود. برای کنترل شرایط حدی روی منحنیهای ارائه شده در پیوست "پ"، ۸۰٪ سرعت بحرانی به عنوان سرعت حدی مشخص و توصیه می‌شود. روش دیگر برای کنترل سرعت این است که ارتفاع آب در کانال با کسر مقدار ۰/۰۰۳ از ضریب زبری مانینگ در نظر گرفته شده در طراحی، محاسبه خواهد شد. عمق حاصل باید از عمق بحرانی (ح_۱) در کانال بیشتر باشد.

ب) کانال با پوششهای قابل فرسایش^۳ (خاکی)

در کانالهای قابل فرسایش، علاوه بر به کارگیری روابط جریان یکنواخت برای تعیین ابعاد هیدرولیکی، مقطع محدودیتهای دیگر باید مورد توجه قرار گیرد. نظر به اینکه پایداری بستر کانالهای قابل فرسایش در مقابل سرعت جریان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، با توجه به کیفیت و جنس بستر کانال شرایط پایداری و عدم رسوب‌گذاری با توجه به شرایط هیدرولیکی مقطع، باید مورد مطالعه قرار گیرد. از روشهای شناخته شده برای دستیابی به پارامترها و عوامل بالا، روش محاسبه سرعت مجاز^۴ ذکر و توصیه شده است. برای محاسبه مشخصه‌های هیدرولیکی کانالهای قابل فرسایش با استفاده از روش تعیین سرعت مجاز، نتورپهای تجربی زیر ذکر شده است.

یکم- توصیه فرتیه و اسکوبی^۵

مطالعات انجام شده توسط افراد بالا نشان داده است که بین دو سرعت حدی یکی برای جلوگیری از رسوب‌گذاری^۶ در کانال و دیگری سرعتی که موجب عدم فرسایش بده کانال^۷ باشد، رابطه و پیوستگی وجود دارد. این شرایط هنگامی که جنس بستر یا مواد معلق حمل شده داخل آب از نوع سیلت کلوئیدی باشد به حقیقت نزدیکتر خواهد بود.

مراد از خاک کلوئیدال خاکی است که در شرایط تر دارای خاصیت پلاستیسیته و چسبندگی و در هنگام خشکی سخت است و به طور کلی خاک مقاوم در مقابل فرسایش^۸ است. در جدول ۴ سرعتهای

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Burnt Claytile Lining | 2. Boulder Lining |
| 3. Erodable or Unlined Canal | 4. Method of Permissible Velocity |
| 5. FORTIER & SCOPY | 6. Non silting |
| 7. Non scouring | 8. Erosion |

جدول ۴. حداکثر سرعت مجاز (متر بر ثانیه) براساس توصیه‌های فرتیه و اسکویی

آب صاف بدون مواد کلوئیدی	آب حاوی سیلت کلوئیدی	آب حاوی سیلت غیر کلوئیدی شن و ماسه	جنس بستر حفاری شده (کانال)
۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۴۵	ماسه ریزدانه غیر کلوئیدی Fine sand, non-colloidal
۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۵۳	ماسه - لومی غیر کلوئیدی Sandy loam, non-colloidal
۰/۶۰	۰/۹۰	۰/۶۰	سیلت - لومی غیر کلوئیدی Silt loam, non-colloidal
۰/۶۰	۱/۰۵	۰/۶۰	سیلت آبرفتی غیر کلوئیدی Alluvial silts, non-colloidal
۰/۶۸	۱/۰۵	۰/۷۵	لوم سخت معمولی Ordinary firm loam
۰/۶۰	۱/۵۰	۰/۷۵	خاکستر آتشفشانی Volcanic ash
۱/۱۳	۱/۵۰	۰/۷۵	سنگریزه Fine gravel
۰/۹۰	۱/۵۰	۱/۱۳	رس سخت کلوئیدی Stiff clay, very colleidal
۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۱۳	مخلوط لوم و دانه درشت غیر کلوئیدی Graded, loam to cobbles, non-colloidal
۰/۹۰	۱/۵۰	۱/۱۳	سیلت آبرفتی کلوئیدی Alluvial silts, colloidal
۱/۵۰	۱/۶۵	۱/۲۰	مخلوط سیلت و مواد درشت دانه کلوئیدی Graded, silt to cobbles, colloidal
۱/۹۵	۱/۸۰	۱/۲۰	شن درشت غیر کلوئیدی Coarse gravel, non-colloidal
۱/۹۵	۱/۶۵	۱/۵۰	سنگ درشت (۷/۵ - ۱۰ سانتیمتر) Cobbles and shingles
۱/۵۰	۱/۸۰	۱/۸۰	شیبست رسی و لایه‌های سخت Shales and hardpans

حدی به دست آمده را که توسط کمیته ویژه تحقیق آبیاری آمریکا^۱ توصیه شده است ، افراد نام برده در بالا داده‌اند .

دوم - تئوری کندی^۲

مطالعات انجام شده توسط کندی ، رابطه بین سرعت حدی را ، در عین حال که مانع رسوب - گذاری در کانال شده ، همزمان با آن موجب فرسایش و شستشوی جدار و بستر کانال شود ، با عمق مایع تعیین کرده است . بنابراین ، رابطه بین سرعت حدی و عمق مایع در کانال به شرح زیر توسط کندی توصیه شده است :

$$V_S = 0.55 k y^c \quad (12)$$

که در رابطه بالا :

V_S = سرعت حدی^۳ بدون رسوب گذاری و بدون فرسایش^۴ بستر کانال (متر بر ثانیه)

y = ارتفاع آب در کانال (متر)

c = معادل ۰/۶۴ برای آب حاوی سیلت بسیار ریز و ۰/۵۰ برای آب بدون مواد معلق (آب صاف)

k = ضریب رابطه کندی که به شرح جدول ۵ محاسبه خواهد شد :

جدول ۵ . ضریب k در رابطه کندی

ضریب k	جنس، بستر
۱/۰۰	سیلت ماسه‌ای ریز دانه و سبک
۱/۱۰	سیلت ماسه‌ای دانه متوسط
۱/۲۰	ماسه همراه با سیلت - لومی
۱/۳۰	سیلت درشت دانه یا خاک سخت کلوخی

سوم - تئوری لیزی^۵

به طوری که از رابطه کندی مشاهده می‌شود ، رابطه حدی سرعت تنها به عمق مایع بستگی دارد . پس از کندی ، لیزی مطالعات کاملتری انجام داده و رابطه بین سرعت حدی را ، در عین حال که مانع رسوب گذاری در کانال شده ، همزمان با آن موجب شستشو و فرسایش بستر نشود ، با سایر

1. A.S.C.E.

2. Kenedy Theory

3. Critical or Boundry Velocity .

4. Non silting or Non scouring Velocity

5. Lacey Thoery

خصوصیات و مشخصه‌های هیدرولیکی برقرار کرده است. روابط لیبسی به شرح زیر ارائه شده است:

$$(13) \quad V_S = \left(\frac{Q \delta^2}{140} \right)^{1/6}$$

$$(16) \quad P = 4.75 \sqrt{Q}$$

$$(14) \quad \delta = 1.75 \sqrt{d_m}$$

$$(17) \quad S = \frac{\delta^{5/3}}{3340 \cdot Q^{1/6}}$$

$$(15) \quad R = \frac{5}{2} \left(\frac{V^2}{\delta} \right)$$

که در روابط بالا:

V_S = سرعت حدی بدون رسوب گذاری و بدون فرسایش. (متر بر ثانیه)

Q = بده جریان در کانال (مترمکعب بر ثانیه)

δ = فاکتور سیلت^۱

d_m = قطر متوسط ذرات بستر (میلیمتر)

P, R = شعاع و محیط تر شده (متر)

S = شیب بستر کانال

توضیح: برای تعیین d_m منحنی دانه‌بندی مصالح بستر مشخص و با توجه به رابطه زیر قطر متوسط

محاسبه خواهد شد:

$$d_m = \frac{\sum \Delta_i d_m}{\sum \Delta_i} = \frac{\sum \Delta_i (d_i)_m}{\sum \Delta_i}$$

که در رابطه بالا:

Δ_i = درصد گذرنده بین دو قطر متوالی از الک

$(d_i)_m$ = قطر متوسط دو قطر متناظر بالا

چهارم - مقایسه روابط و توصیه‌های لازم

مبنای تحقیقات و تئوریها و ارقام ارائه شده برای سرعتهای حدی در قسمت بالا بر عدم رسوب گذاری و فرسایش در کانال همزمان است. آنچه مسلم است رابطه لیبسی کاملتر از مطالعات دیگر است و رابطه بین سرعت حدی، جنس بستر و مشخصه‌های هیدرولیکی بستر را در برمی‌گیرد، از این رو، رابطه لیبسی جامعیت بیشتری دارد و به کارگیری آن توصیه می‌شود.

۲-۴. سرعت مجاز حداقل

همان‌طور که به کارگرفتن سرعتهای بالا در کانالها موجب به وجود آمدن مشکلات برای بهره برداری

1. Silt Factor

کانال می‌شود، تقلیل سرعت نیز سبب بروز مشکلاتی در این امر است. اصولاً "انتخاب و تعیین سرعت حدی حداقل و تعیین آن پیچیده است و عوامل بسیاری در این امر مؤثر هستند که تلفیق همه این عوامل و رسیدن به یک نتیجه یگانه، مشکل و غیر عملی است. در سرعت‌های کم، سبز شدن علف، نی و گیاهان در کانال اجتناب ناپذیر است و علاوه بر آن در این سرعت‌ها، آب به صورت راکد و گاهی مانداب درمی‌آید و محل مناسب برای نشوونمای حشرات مضر آبیزی مانند پشه و غیره خواهد شد. بنابراین، چنانچه شرایط توپوگرافی منطقه و مسائل اقتصادی، مانع بالا بردن سرعت در کانال باشد، حداقل سرعت برای تأمین یک شرایط حدی، رقم $3/5$ متر بر ثانیه در مواقع اضطراری توصیه می‌شود، اما بهتر است که این انتخاب با توجه به جمیع شرایط توسط طراح انجام شود. برای جلوگیری از رویش گیاهان و آلا "بالا رفتن ضریب زبری جدار کانالها، سرعت حداقل $6/5$ متر بر ثانیه توصیه می‌شود.

۳-۴. سرعت در سازه‌های فنی

انتخاب سرعت در سازه‌های فنی بسته به مورد متفاوت است و طراحان باید با توجه به نوع سازه و مشخصه‌های هیدرولیکی سرعت مناسب را تعیین و به‌کار گیرند. در نقاط آبیگری باید شرایط به حداقل رساندن سرعت فراهم شود و در سازه‌های پرتابی (کانال شوت) شیب کانال به نحوی است که شرایط فوق بحرانی حادث می‌شود و سرعت تا ۱۲ متر بر ثانیه نیز اختیار می‌شود. در این حالت، پوشش کانال باید به صورت بتن آرمه اجرا شود. در سرعت‌های بالای تراز، ۹ متر بر ثانیه هوا وارد جریان شده و اجرای سازه‌های هیدرولیکی برای سرعت‌های بالاتر نیاز به تمهیدات جداگانه خواهد داشت.

لازم است یادآوری شود، در صورتی که آب حامل مواد معلق زیاد باشد که به سطح بتنی صدمه وارد کند، سرعت تا $3/5$ متر بر ثانیه محدود و توصیه می‌شود.

۵. محدودیت‌های عمق

عمق آب در کانال‌های آبیاری به عواملی مانند سرعت و تیب انتخاب شده بستگی دارد. به طور کلی انتخاب مقطع که نهایتاً "عمق مناسب را به وجود می‌آورد از نظر اقتصاد مهندسی دارای اهمیت زیادی است. براساس توصیه منابع معتبر حداقل عمق آب در کانال‌های آبیاری نباید از نصف عرض کف مقطع انتخاب شده کمتر و حداکثر عمق از عرض کف کانال تجاوز کند، از این رو محدوده یاد شده به عنوان شرایط حدی بالا در این نشریه توصیه و به کار گرفته شده است.

۶. توصیه‌های مربوط به ارتفاع آزاد آب

لزوم استفاده از ارتفاع آزاد آب برای تأمین هدفهای زیر است:

- عدم مدیریت صحیح در امر بهره‌برداری
- ورود روانابها به کانال از طریق خروجی زه آبها در مواقع سیلابی
- افزایش عمق به دلیل افزایش ضریب زبری کانال در دوران بهره‌برداری در مقایسه با ضریب زبری در نظر گرفته شده در هنگام طراحی
- به وجود آمدن امواج در سطح آب کانال به علت وزش بادها و طوفانها
- رسوب گذاری

با استفاده از نمودار موئه سه "U.S.B:R." برای تعیین ارتفاع آزاد پوشش از سطح آب و ارتفاع خاکریز از سطح آب برای کانالهای خاکی و کانالهای پوشش شده بتنی، نمودار ۱ تهیه و استفاده از آن در شرایط متعارف توصیه می‌شود. بنابراین، در این مورد با توجه به شرایط اقلیمی و منطقه‌ای ارتفاعهای یاد شده باید با رعایت شرایط خاص، هر طرح، تعیین و تصمیمگیری لازم به عمل آید.

۷. جریان بحرانی^۱

بر اساس تعریف، جریانی که انرژی مخصوص آن^۲ در حداقل باشد جریان بحرانی نامیده می‌شود. جریانهای زیر بحرانی^۳ و فوق بحرانی^۴ به ترتیب به جریانهایی اطلاق می‌شود که سرعت جریان از سرعت بحرانی کمتر و یا بیشتر باشد.

انرژی مخصوص، جریان در یک مقطع از کانال، عبارت است از عمق آب به علاوه ارتفاع نظیر انرژی جنبشی^۵ حاصل از سرعت آب. با توجه به شکل ۱ می‌توان نوشت:

$$(18) \quad E = y + \frac{v^2}{2g} = y + \frac{Q^2}{2gA^2}$$

برای رسیدن به شرایط بحرانی باید انرژی مخصوص در حداقل مقدار خود باشد، بنابراین، برای تعیین این شرط باید مشتق تابع E بر حسب متغیر عمق y مساوی صفر قرار داده شود:

$$(19) \quad \frac{dE}{dy} = 1 - \frac{Q^2}{gA^3} \cdot \frac{dA}{dy} = 0$$

مقدار $\frac{dA}{dy} = T$ است و با استفاده از جدول ۳ می‌توان نوشت:

$$\frac{dA}{dy} = b + 2my = T$$

با جایگزین کردن مقدار بالا در رابطه $\frac{dE}{dy}$ خواهیم داشت:

$$\frac{dE}{dy} = 1 - \frac{Q^2 T}{gA^3} = 0$$

چون $\frac{Q^2 T}{gA^3}$ مربع عدد فرود^۶ است، رابطه بالا به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(20) \quad \frac{dE}{dy} = 1 - F_n^2 = 0$$

به این ترتیب شرایط بحرانی زمانی فراهم می‌شود که:

$$F_n = 1$$

1. Critical Flow

2. Specific Energy

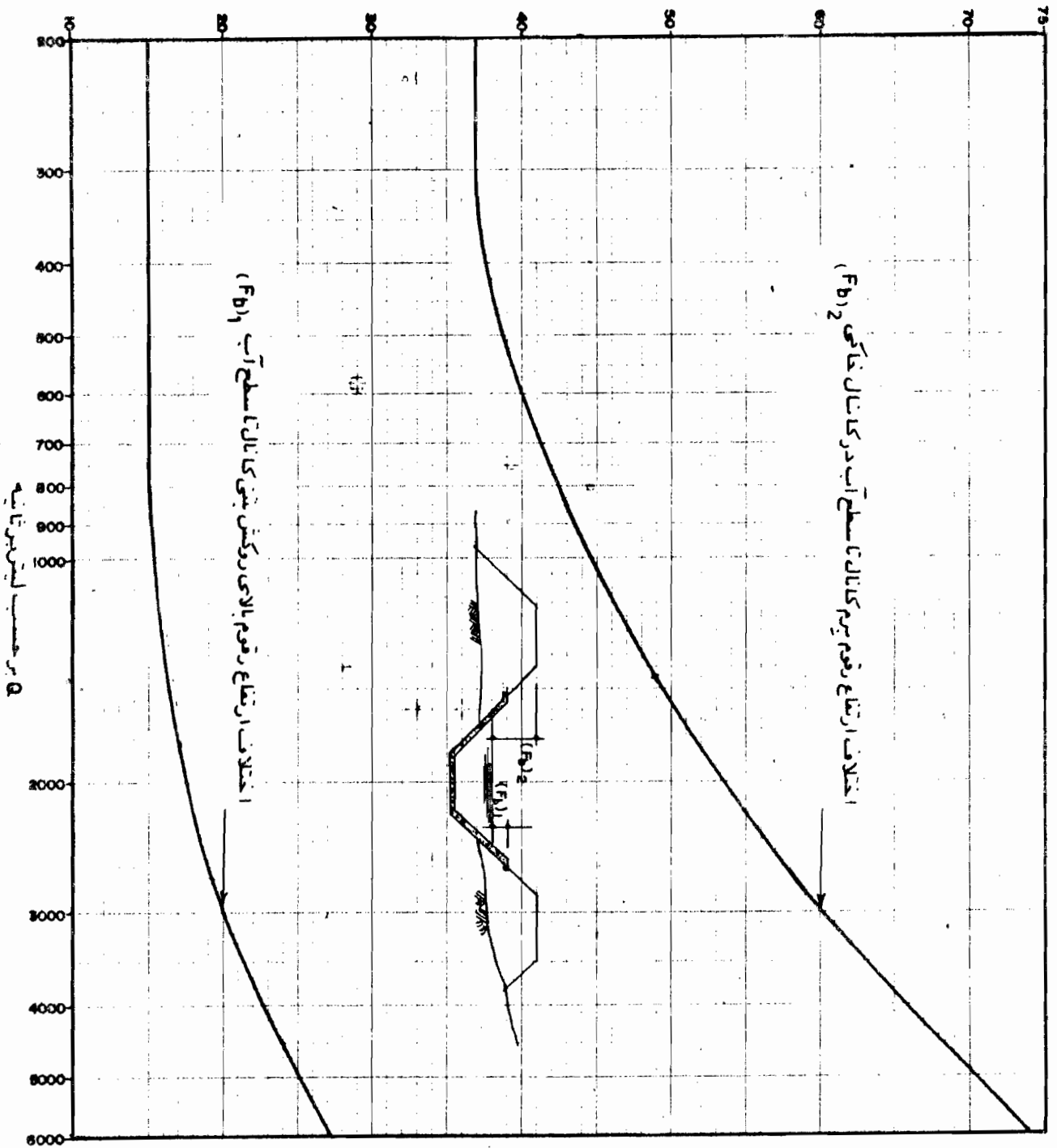
3. Sub-Critical Flow

4. Super-Critical Flow

5. Kinetic Energy

6. Froude Number

ارتفاع برحسب سانتیمتر



نمودار ۱. ارتفاع آزاد سطح آب در کانالهای خاکی و یا کانال با پوشش بتنی (Free board)

از این رو جریانهای زیر بحرانی و فوق بحرانی در رابطه با عدد فرود به صورت ریاضی زیر بیان می شود:

$$F_n < 1$$

شرایط جریان زیر بحرانی

$$F_n > 1$$

شرایط جریان فوق بحرانی

۱-۷. محاسبه عمق بحرانی با استفاده نمودار در کانالهای مستطیلی و ذوزنقه ای شکل

برای تعیین عمق بحرانی در کانالهای تریپ مستطیلی " $m = 0$ " و ذوزنقه ای شکل با شیبهای جانبی ۱:۱، ۱:۱/۳ و ۲:۱، نمودارهای محاسباتی در پیوست "پ" نشریه ارائه شده است.

۲-۷. محاسبه عمق بحرانی با استفاده از جداول کمکی

برای حل معادله شرایط بحرانی رابطه $\frac{dE}{dy} = 0$ را می توان به صورت زیر نوشت:

$$(21) \quad Q^2 = \frac{gA^3}{T}$$

با جایگزین کردن مقادیر A و T بر حسب λ ، b و m داریم:

$$Q^2 = g \frac{[\lambda^2 b^2 (\frac{1}{\lambda} + m)]^3}{b \lambda (\frac{1}{\lambda} + 2m)}$$

معادله بالا به صورت زیر نوشته می شود:

$$Q = \lambda^{5/2} \frac{(\frac{1}{\lambda} + m)^{3/2}}{(\frac{1}{\lambda} + 2m)^{1/2}} g^{1/2} b^{5/2}$$

چنانچه مقدار K'_C به شرح زیر فرض شود:

$$(22) \quad K'_C = \lambda^{5/2} g^{1/2} \frac{(\frac{1}{\lambda} + m)^{3/2}}{(\frac{1}{\lambda} + 2m)^{1/2}}$$

رابطه Q به صورت خلاصه زیر نوشته خواهد شد:

$$(23) \quad Q = K'_C b^{5/2}$$

و یا:

$$(24) \quad K'_C = \frac{Q}{b^{5/2}}$$

برای سهولت محاسبات مقادیر K' برای کانالهای با مقطع مستطیلی " $m=0$ " کانالهای ذوزنقه‌ای با شیبهای جانبی ۱:۱، ۱:۱/۳ و ۲:۱، در جداول منضم به پیوست "ب" نشریه ارائه شده است.

۳-۷. محاسبه عمق بحرانی در کانالهای ذوزنقه‌ای و مستطیلی با روش نیوتون

توضیحات کلی در مورد روش نیوتون در پیوست "الف" همین نشریه داده شده و تابع کلی برای محاسبه عمق بحرانی با این روش نیز معرفی شده است. برنامه‌های کامپیوتری به زبانهای فورترن و بیسیک با ذکر مثال با این روش نیز در پیوست "الف" گنجانیده شده است:

مثال ۱

در یک کانال خاکی ذوزنقه‌ای شکل با عرض کف ۱/۲ متر و شیب جانبی ۲:۱، ۱۵۰۰ لیتر آب بر ثانیه جریان دارد. در صورتی که شیب طولی کانال ۸ در ده هزار و $n=0/025$ در نظر گرفته شود، مطلوب است محاسبه عمق آب.

حل مثال ۱

معلومات مسئله به صورت زیر خلاصه می‌شود:

$$b = 1.2$$

$$m = 2$$

$$n = 0.025$$

$$S = 0.0008$$

$$Q = 1500 \text{ lit/s} = 1.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$K'_Q = \frac{n Q}{b^{8/3} S^{1/2}} = \frac{0.025 \times 1.5}{(1.2)^{8/3} \times (0.0008)^{1/2}} = 0.8153$$

با توجه به جدول ب-۲ پیوست "ب" به ازای مقدار محاسبه شده $K'_Q = 0/8153$ نزدیکترین رقم به این عدد $0/8164$ را پیدا کرده و در مقابل آن $y/b = 0/661$ خوانده می‌شود.

حال با معلوم بودن عرض کف و نسبت y/b عمق آب محاسبه می‌شود:

$$\lambda = \frac{y}{b} = 0.661$$

$$y = 0.661 \times 1.2 = 0.793 \text{ m.} \approx 0.79 \text{ m.}$$

عملاً در محاسبات مقدار محاسبه شده y به سانتیمتر گرد می‌شود..

مثال ۲

در یک کانال بتنی با عرض کف ۶۰ سانتیمتر جریانی با شدت ۸۰۰ لیتر بر ثانیه عبور می‌کند، در صورتی که شیب جانبی کانال ۱/۵:۱ باشد، مطلوب است محاسبه عمق، سرعت و شیب در شرایط بحرانی.

حل مثال ۲

معلومات مسئله به صورت زیر است:

$$b = 0.60$$

$$m = 1.5$$

$$n = 0.014$$

$$Q = 0.8 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$K'_C = \frac{Q}{b^{5/2}} = \frac{0.80}{(0.60)^{5/2}} = 2.8688$$

با توجه به جدول ب-۲/۳ به ازای $K'_C = 2.8688$ رقم $\frac{V_C}{b} = 0.667$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$V_C = 0.667 \times 0.60 = 0.4 \text{ m}.$$

با توجه به مشخصات مقطع کانال، پاسخهای مسئله به شرح زیر خواهد بود:

$$A = 0.48 \text{ m}^2$$

$$R = 0.235 \text{ m}$$

$$V_C = \frac{Q}{A} = \frac{0.8}{0.48} = 1.67 \text{ m/sec}$$

$$S_C = \frac{n^2 V_C^2}{R^{4/3}} = \frac{(0.014 \times 1.67)^2}{(0.235)^{4/3}} = 0.0038 \text{ m/m}$$

پیوست " الف "

روش نیوتون برای محاسبه عمق آب در کانالهای

مستطیلی و دوزنقهای شکل

۱. روش محاسبه

۱-۱: روش نیوتون

به طور کلی حل عددی معادلات نسبتاً پیچیده از طریق روش نیوتون زمانی عملی است که گرفتن مشتق اول معادله مورد نظر به آسانی میسر باشد. حل عددی معادله و به عبارت دیگر پیدا کردن ریشه مورد نظر معادله نقطه A به طول \bar{X} با روش نیوتون، به صورت زیر است:

فرض می شود که صورت کلی تابع مورد نظر به صورت زیر باشد:

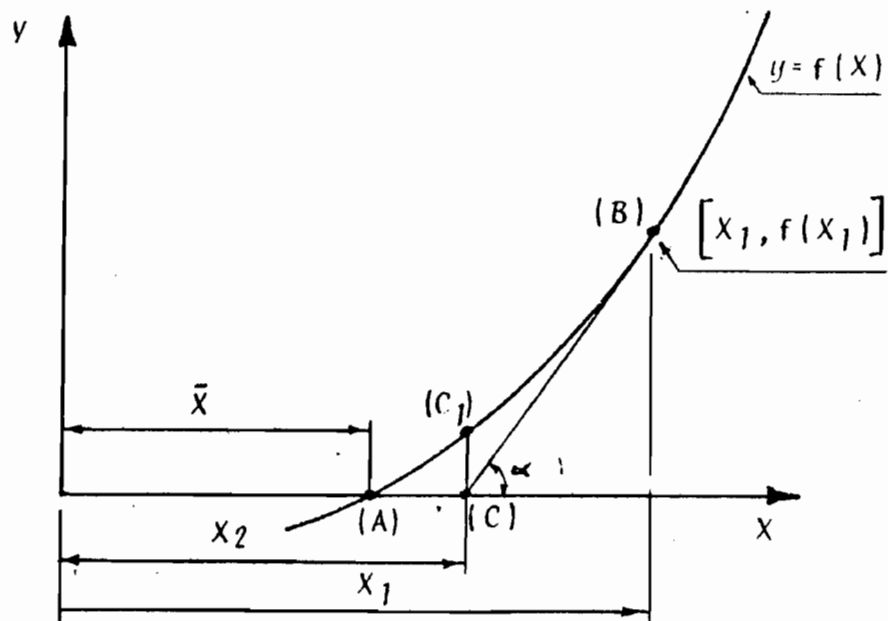
$$y = f(x)$$

حال در تابع اصلی نقطه B به طول x_1 به نحوی فرض می شود که مماس بر منحنی در این نقطه محور Xها را در نقطه C به طول x_2 قطع کند (شکل ۱). ضریب زاویه مماس بر منحنی در نقطه B عبارت است از:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0 - f(x_1)}{x_2 - x_1} = f'(x_1)$$

معادله بالا بر حسب مقدار x_2 به صورت زیر است:

$$x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)}$$



با تعویض نقطه B به نقطه C₁ و تکرار محاسبات، به نقطه A نزدیکتر می‌شویم. به طور کلی می‌توان نوشت:

$$x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})}$$

و شرط قبول x_n به عنوان x زمانی فراهم می‌شود که رابطه زیر برقرار باشد:

$$|f(x_n)| \leq \epsilon$$

که در رابطه بالا ϵ عدد کوچکی است که حدود دقت محاسبات را تعیین می‌کند.

۲-۱. محاسبه عمق آب در کانالهای دوزنقه‌ای و مستطیلی با روش نیوتون

به کار بردن روشی که در بالا توضیح داده شد، برای حل رابطه مانینگ در کانالهای دوزنقه‌ای و مستطیلی به صورت زیر خواهد بود:

رابطه کلی مانینگ را می‌توان به صورت تابع زیر نوشت:

$$f(y) = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} - Q = 0$$

و مشتق یاد شده تابع بالا برحسب متغیر y عبارت است از:

$$f'(y) = \frac{df}{dy} = \frac{S^{1/2}}{3n} \left(5P \frac{dA}{dy} - 2A \frac{dP}{dy} \right) A^{2/3} P^{-5/3}$$

که در رابطه بالا:

$$\frac{dA}{dy} = b + 2my$$

$$\frac{dP}{dy} = 2\sqrt{1+m^2}$$

و به این ترتیب با استفاده از اطلاعات بالا امکان استفاده از روش نیوتون برای محاسبه عمق آب عملی می‌شود. نحوه انجام محاسبات برای تهیه برنامه‌های کامپیوتری در نمودار ۱ در پیوست "الف" تدوین شده و برنامه‌های کامپیوتری مورد استفاده به زبانهای فورترن و بیسیک که معمولاً قابل استفاده در تمام کامپیوترهای کوچک است، تحت برنامه‌های شماره "الف ۱" و "الف ۲" ارائه شده و مثال شماره "۱" انتهای نشریه با برنامه‌های مذکور رانده شده است.

سایر توضیحات در مورد چگونگی تغییر و تبدیل برنامه‌ها با توجه به چگونگی استفاده در متن نشریه آورده شده است.

۳- محاسبه عمق بحرانی در کانالهای دوزنقه‌ای و مستطیلی با روش نیوتون

با توجه به توضیحات بخش ۷ متن نشریه تابع کلی برای محاسبه عمق بحرانی به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$f_c(y) = \frac{A^3}{T} - \frac{Q^2}{g} = 0$$

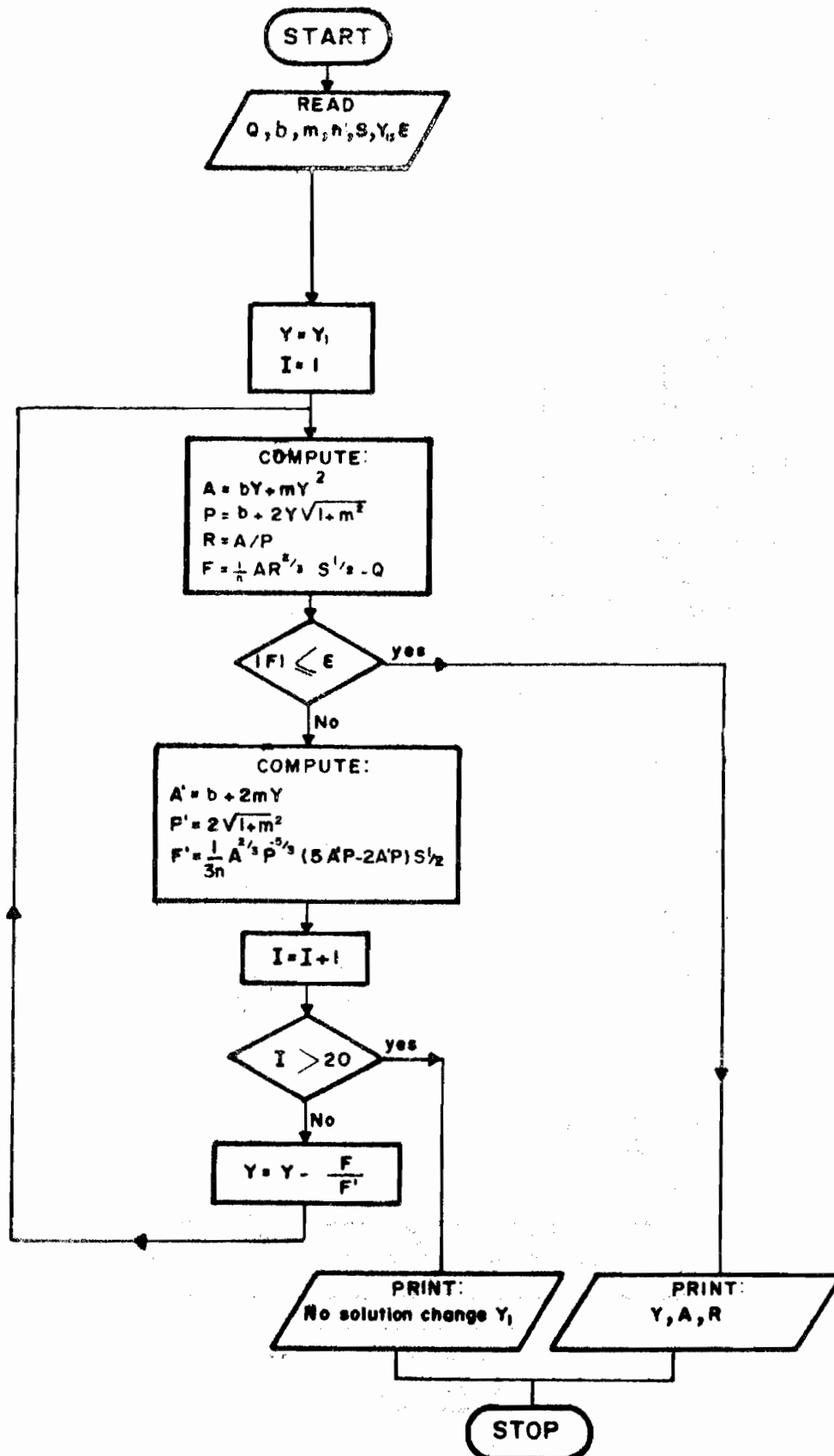
$$f'_c(y) = \frac{df(y)_c}{dy} = 3A^2 - \frac{A^3}{T^2} \left(\frac{dT}{dy} \right)$$

که در رابطه بالا:

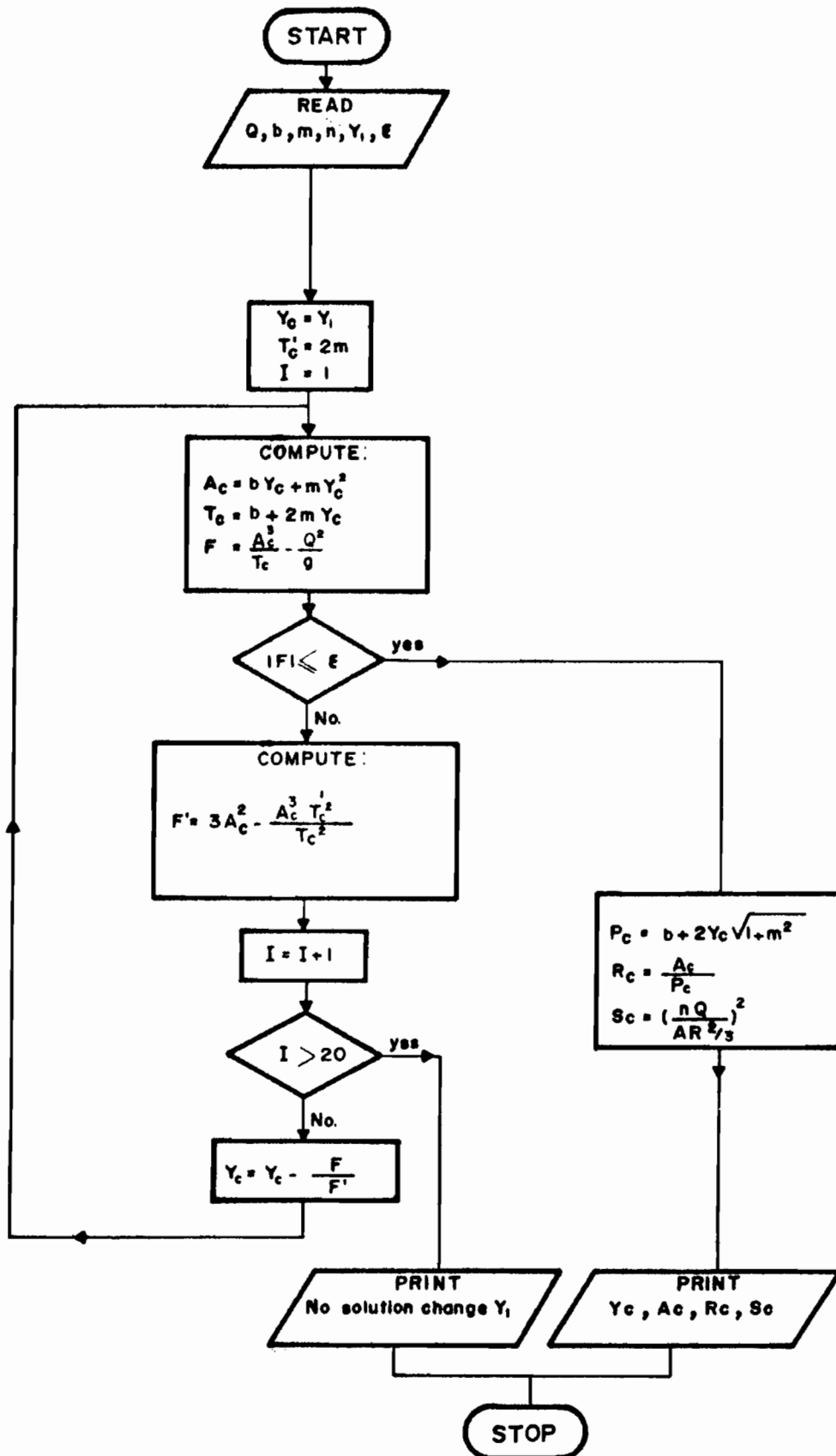
$$T = b + 2my$$

$$\frac{dT}{dy} = 2m$$

نمودار محاسباتی عمق بحرانی با روش نیوتون در نمودار "الف-۲" تدوین شده و برنامه‌های کامپیوتری مورد استفاده به زبانهای فورترن و وبسیک با ذکر مثال تحت برنامه‌های "الف-۳" و "الف-۴" ارائه می‌شود و مثال شماره "۲" انتهای نشریه با برنامه‌های مذکور رانده شده است.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها		ورارت برنامه و بوجه
عنوان: نمودار محاسباتی عمق و شیب بحرانی کانالهای مستطیلی و ذوزنقهای شکل باروش نیوسون		د فرحمنیات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: الف - ۲	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی




```

C THIS PROGRAM IS IN FORTRAN FOR DETERMINING THE NORMAL DEPTH OF
C WATER IN TRAPEZOIDAL CHANNEL BY USING THE NEWTON,S METHOD.
REAL M,N
WRITE(*,12)
READ(*,*) Q
WRITE(*,13)
READ(*,*) B
WRITE(*,14)
READ(*,*) M
WRITE(*,15)
READ(*,*) N
WRITE(*,16)
READ(*,*) S
OPEN(6,FILE='PRN')
WRITE(6,17)
WRITE(6,18) Q,B,M,N,S
PP=2.*SQRT(1.+M**2)
I=1
Y=B/2.+0.01
10 A=Y*(B+M*Y)
P=B+Y*PP
R=A/P
F=(1./N)*A*R**(2./3)*SQRT(S)-Q
IF(ABS(F).LE..0001) GOTO 11
AP=B+2.*M*Y
FP=(1./3.)*A**(2./3.)*P**(-5./3.)*(5.*AP*P-2.*A*PP)*SQRT(S)/N
I=I+1
Y=Y-F/FP
IF(I.LE.50) GOTO 10
WRITE(6,19)
STOP
11 V=Q/A
WRITE(6,20)
WRITE(6,21) Y,A,R,V
STOP
12 FORMAT('INPUT....Discharge in cubic meters/s= Q')
13 FORMAT('INPUT....Bottom width in meters = B')
14 FORMAT('INPUT....Side slope = m')
15 FORMAT('INPUT....Manning coefficient = n')
16 FORMAT('INPUT....Bottom slope = S')
17 FORMAT(1H0///10X,'GIVEN DATA'/10X,27(' '))
18 FORMAT(10X,'Q = ',F6.3,' Cubic meters/s'/10X,'B = ',F5.2,' Me
+ters'/10X,'M = ',F5.2/10X,'N = ',F6.3/10X,'S = ',F8.5)
19 FORMAT(1H0,' UNSUCCESSFUL SOLUTION')
20 FORMAT(1H0///10X,'SOLUTION'/10X,27(' '))
21 FORMAT(10X,'Y = ',F6.3,' Meters'/10X,'A = ',F7.4,' Sq.Meters'
+/10X,'R = ',F6.3,' Meters'/10X,'V = ',F6.3,' Meters/s')
END

```

برنامه "الف - ۱". برنامه به زبان فورترن برای محاسبه عمق نرمال در کانال دوزنقهای با استفاده از روش نیوتون

```

100 REM THIS PROGRAM IS IN BASIC FOR DETERMINING THE NORMAL
110 REM DEPTH OF WATER IN TRAPEZOIDAL CHANNEL BY NEWTON,S METHOD
120 INPUT "DISCHARGE = Q IN CUBIC M/S";Q
130 INPUT "BOTTOM WIDTH = B IN METERS";B
140 INPUT "SIDE SLOPE = m:1";M
150 INPUT "MANNING COEFFICIENT = n";N
160 INPUT "BOTTOM SLOPE = S";S
170 LPRINT "GIVEN DATA"
180 LPRINT "-----"
190 LPRINT "Q      = "Q"      Cubic Meters/s"
200 LPRINT "B      = "B"      Meters"
210 LPRINT "m      = "M
220 LPRINT "n      = "N
230 LPRINT "S      = "S
240 I=1
250 Y=B/2+.01
260 PP=2*SQR(1+M^2)
270 A=Y*(B+M*Y)
280 P=B+Y*PP
290 R=A/P
300 F=(1/N)*A*R^(2/3)*SQR(S)-Q
310 IF ABS(F)<=.0001 THEN 390
320 AP=B+2*M*Y
330 FP=SQR(S)*(5*AP*P-2*A*PP)*A^(2/3)/(3*N*P^(5/3))
340 I=I+1
350 Y=Y-F/FP
360 IF I<=50 THEN 270
370 LPRINT "UNSUCCESSFUL SOLUTION"
380 GOTO 450
390 LPRINT:LPRINT "SOLUTION"
400 LPRINT "-----"
410 LPRINT "Y      = ";:LPRINT USING "££.£££";Y;:LPRINT "      Meters"
420 LPRINT "A      = ";:LPRINT USING "££.££££";A;:LPRINT "      Sq.Meters"
430 LPRINT "R      = ";:LPRINT USING "££.£££";R;:LPRINT "      Meters"
440 LPRINT "V      = ";:LPRINT USING "££.£££";Q/A;:LPRINT "      Meters/s"
450 END

```

برنامه "الف - ۲". برنامه به زبان بیسیک برای محاسبه عمق نرمال در کانال ذوزنقه‌ای با استفاده از روش نیوتون

```

C THIS PROGRAM IS IN FORTRAN FOR DETERMINING THE CRITICAL DEPTH
C AND SLOPE IN TRAPEZOIDAL CHANNEL BY USING THE NEWTON,S METHOD.
REAL M,N
WRITE(*,12)
READ(*,*) Q
WRITE(*,13)
READ(*,*) B
WRITE(*,14)
READ(*,*) M
WRITE(*,15)
READ(*,*) N
OPEN(6,FILE='PRN')
WRITE(6,16)
WRITE(6,17) Q,B,M,N
TP=2.*M
I=1
Y=B/2.+01
10 A=Y*(B+M*Y)
T=B+2.*Y*M
F=A**3/T-Q**2/9.B1
IF(ABS(F).LE..0001) GOTO 11
FP=3.*A**2-(TP*A**3)/T**2
I=I+1
Y=Y-F/FP
IF(I.LE.50) GOTO 10
WRITE(6,18)
STOP
11 V=Q/A
P=B+2.*Y*SQRT(1.+M**2)
R=A/P
S=(Q*N/(A*R**(2./3.)))**2
WRITE(6,19)
WRITE(6,20) Y,A,R,V,S
STOP
12 FORMAT('INPUT....Discharge in cubic meters/s= Q')
13 FORMAT('INPUT....Bottom width in meters = B')
14 FORMAT('INPUT....Side slope = m')
15 FORMAT('INPUT....Manning coefficient = n')
16 FORMAT(1H0///10X,'GIVEN DATA'/10X,27('-'))
17 FORMAT(10X,'Q = ',F6.3,' Cubic meters/s'/10X,'B = ',F5.2,' Me
+ters'/10X,'M = ',F5.2/10X,'N = ',F6.3)
18 FORMAT(1H0,' UNSUCCESSFUL SOLUTION')
19 FORMAT(1H0///10X,'SOLUTION'/10X,27('-'))
20 FORMAT(10X,'Yc = ',F6.3,' Meters'/10X,'Ac = ',F7.4,' Sq.Meters'
+/10X,'Rc = ',F6.3,' Meters'/10X,'Vc = ',F6.3,' Meters/s'/10X,
+'Sc = ',F8.5)
END

```

برنامه "الف - ۳". برنامه به زبان فورترن برای محاسبه عمق بحرانی در کانال دوزنقهای با استفاده از روش نیوتون

```

100 REM THIS PROGRAM IS IN BASIC FOR DETERMINING THE CRITICAL
110 REM DEPTH OF WATER IN TRAPEZOIDAL CHANNEL BY NEWTON,S METHOD
120 INPUT "DISCHARGE = Q IN CUBIC M/S";Q
130 INPUT "BOTTOM WIDTH = B IN METERS";B
140 INPUT "SIDE SLOPE = m:1";M
150 INPUT "MANNING COEFFICIENT = n";N
160 LPRINT "GIVEN DATA"
170 LPRINT "-----"
180 LPRINT "Q      = "Q"   Cubic Meters/s"
190 LPRINT "B      = "B"   Meters"
200 LPRINT "m      = "M
210 LPRINT "n      = "N
220 TP=2*M
230 I=1
240 Y=B/2+.01
250 A=Y*(B+M*Y)
260 T=B+2*Y*M
270 F=A^3/T-Q^2/9.81
280 IF ABS(F)<=.0001 THEN 350
290 FP=3*A^2-(TP*A^3)/T^2
300 I=I+1
310 Y=Y-F/FP
320 IF I<=50 THEN 250
330 LPRINT "UNSUCCESSFUL SOLUTION"
340 GOTO 460
350 V=Q/A
360 P=B+2*Y*SQR(1+M^2)
370 R=A/P
380 S=(Q*N/(A*R^(2/3)))^2
390 LPRINT:LPRINT "SOLUTION"
400 LPRINT "-----"
410 LPRINT "Yc    = ";:LPRINT USING "££.£££";Y;:LPRINT "    Meters"
420 LPRINT "Ac    = ";:LPRINT USING "££.££££";A;:LPRINT "    Sq.Meters"
430 LPRINT "Rc    = ";:LPRINT USING "££.£££";R;:LPRINT "    Meters"
440 LPRINT "Vc    = ";:LPRINT USING "££.£££";Q/A;:LPRINT "    Meters/s"
450 LPRINT "Sc    = ";:LPRINT USING "£.££££££";S
460 END

```

برنامه "الف - ۴". برنامه به زبان بیسیک برای محاسبه عمق بحرانی در کانال ذوزنقهای با استفاده از روش نیوتون

GIVEN DATA

$$\begin{aligned} Q &= 1.500 \text{ Cubic meters/s} \\ B &= 1.20 \text{ Meters} \\ M &= 2.00 \\ N &= .025 \\ S &= .00080 \end{aligned}$$

حل مثال ۱ - برای محاسبه عمق نرمال

با برنامه به زبان فورترن

برنامه (الف - ۱)

SOLUTION

$$\begin{aligned} Y &= .793 \text{ Meters} \\ A &= 2.2079 \text{ Sq. Meters} \\ R &= .465 \text{ Meters} \\ V &= .679 \text{ Meters/s} \end{aligned}$$

GIVEN DATA

$$\begin{aligned} Q &= 1.5 \text{ Cubic Meters/s} \\ B &= 1.2 \text{ Meters} \\ m &= 2 \\ n &= .025 \\ S &= .0008 \end{aligned}$$

حل مثال ۱ - برای محاسبه عمق نرمال

با برنامه به زبان بیسیک

برنامه (الف - ۲)

SOLUTION

$$\begin{aligned} Y &= 0.793 \text{ Meters} \\ A &= 2.2079 \text{ Sq. Meters} \\ R &= 0.465 \text{ Meters} \\ V &= 0.679 \text{ Meters/s} \end{aligned}$$

GIVEN DATA

$$\begin{aligned} Q &= .800 \text{ Cubic meters/s} \\ B &= .60 \text{ Meters} \\ M &= 1.50 \\ N &= .014 \end{aligned}$$

حل مثال ۲ - برای محاسبه عمق بحرانی

با برنامه به زبان فورترن

برنامه (الف - ۳)

SOLUTION

$$\begin{aligned} Y_c &= .406 \text{ Meters} \\ A_c &= .4914 \text{ Sq. Meters} \\ R_c &= .238 \text{ Meters} \\ V_c &= 1.628 \text{ Meters/s} \\ S_c &= .00352 \end{aligned}$$

GIVEN DATA

$$\begin{aligned} Q &= .8 \text{ Cubic Meters/s} \\ B &= .6 \text{ Meters} \\ m &= 1.5 \\ n &= .014 \end{aligned}$$

حل مثال ۲ - برای محاسبه عمق بحرانی

با برنامه به زبان بیسیک

برنامه (الف - ۴)

SOLUTION

$$\begin{aligned} Y_c &= 0.406 \text{ Meters} \\ A_c &= 0.4914 \text{ Sq. Meters} \\ R_c &= 0.238 \text{ Meters} \\ V_c &= 1.628 \text{ Meters/s} \\ S_c &= 0.003522 \end{aligned}$$

پیوست " ب "

جدول ب ۱/۲

ضرایب زبری (n) مانینگ برای کانال و مجرا با جدارهای مختلف

شماره ردیف	شرح جزئیات	ضریب زبری (n)
۱	سطوح فوق العاده صاف مانند شیشه و چوب پولیش. شده برای مدل سازی آزمایشگاهی. این ضریب زبری برای محاسبه سرعتهای زیاد در شوتهای تند شیب و یا سرریزهایی که هوادهی می شوند به کار برده می شود ولی برای محاسبه عمق جریان در این شرایط باید ۱/۵ برابر این ضریب زبری در محاسبات به کار رود.	از ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۱۰
۲	فلومهای چوبی پولیش شده ^۱ (ساخته شده از الوار) برای مدل های آزمایشگاهی.	۰/۰۰۹
۳	کمترین مقداری که برای ضریب زبری در شرایط ایده آل کارگاهی به دست آمده و نباید در طراحی به کار برده شود.	۰/۰۱۰
۴	فلومهای نیم دایره چوبی ^۲ نو و مستقیم. فلومهای فلزی نیم دایره نو، مستقیم، کاملاً صاف، رنگ نشده و بدون هیچ گونه مانع در مسیر جریان. لوله های بتنی در قطرهای بزرگ و با کیفیت اجرایی فوق العاده عالی. (البته نباید انتظار داشت که این ضریب زبری در مدت طولانی دوام داشته باشد.)	۰/۰۱۱
۵	فلوم چوبی ^۳ (ساخته شده از الوار) در شرایط بسیار عالی. سطوح فلزی رنگ نشده در طولهای مستقیم و کوتاه. سطوح بتنی که با بالاترین کیفیت اجرایی ریخته و روی آن با ماله فلزی دستی کاملاً صاف و درزهای آن با ماده پرکننده صاف و کاملاً همسطح پوشش باشد. مسیر با طولهای مستقیم طولانی که قوسهای آن تا حد ممکن با شعاع بزرگ اختیار شده باشد. (این مقدار ضریب زبری به ندرت در شرایط کارگاهی قابل دستیابی است.)	۰/۰۱۲
۶	ضریب زبری محتاطانه و حداقل برای کلیه موارد مندرج در بند ۵ در مورد فلومهای با طول زیاد با هر نوع مصالح ساختمانی. فلومهای فلزی رنگ شده. فلومهای بتنی ساخته شده با قالبهای فلزی روغن مالی شده. بتن پاشی زیر فشار ^۴ وقتی سطح آن ماله کشی (ماله فلزی) شود. موارد مندرج در این ردیف ممکن است در شروع بهره برداری دارای ضریب زبری ۰/۰۱۲ = n باشد.	۰/۰۱۳
۷	ضریب مناسب و متداول برای طراحی سازه های چوبی، فلزی رنگ شده و بتن ریزی در شرایط معمولی، صافی و یکنواختی قوسها باید همسان با قسمت مستقیم کانال باشد. پوشش بتنی با سیمان پرتلند. پوشش با بتن.	

1. Polished Lubmer Flume

2. Stave Flume

3. Surfaced Untreated Lumber Flume

4. Shot Concrete-Shotcrete

ضریب زبری (n)	شرح جزئیات	شماره ردیف
۰/۰۱۴	آسفالتی که با ماشین اجرا شود. آجر کاری با پوشش سیمانی. در این مقدار احتمال رشد کم جلبک و همچنین کمی ترسیب پیشتر بینی شده است.	۸
۰/۰۱۵	کارهای ساختمانی با سطوح جانبی خوب و کف کمی ناهموار. موارد مندرج در ردیف ۷ با قبول ترسیب سیلت، شن و ماسه. آب گل آلود در کانالهای بتنی در جا یا بتن پاشی با فشار. برای روکشهای بتنی صاف که به طور فصلی زبری آن به علت رویش رستنیها افزایش می یابد. حداقل ضریب زبری کارهای مخلوط سنگ و بتن با اجرای بسیار عالی. پوشش خاک و سیمان ^۱ با سطح پرداخت خوب. مصالح پیشتر ساخته آسفالتی.	۹
۰/۰۱۶	بتن ریزی با قالب چوبی زیر برای انتقال آب صاف با کمی مواد معلق. موارد مندرج در ردیف ۷ با جلبک خیلی زیاد یا حاوی مقدار زیاد ذرات قلوه سنگ ^۲ (۷/۵-۵ سانتیمتر). کانالهای قدیمی که با ملات سیمانی روکش شده باشند. کانالهای کوچک با پوشش بتنی در طولهای مستقیم و بکخواخت که کف کانال دارای کمی ناهمواری باشد و سطوح جانبی به وسیله ته نشینی رسوبات زبر شده باشد. کانالهای خاکی با وضعیت عالی و عاری از هرگونه ناهمواری و رستنی. پوشش خاک و سیمان با سطح زبر شبیه سطح شنی. پوشش با بتن پاشی زیر فشار و پرداخت شده. (برای موارد بالا معمولاً این رقم در طراحی به کار برده نمی شود.)	۱۰
۰/۰۱۷	برای انتقال آب صاف در کانال با کف بتنی خوب و سطوح جانبی عالی از سنگچین ^۳ . کانالهایی که پوشش آن با درزهای ناهموار همراه باشد. رقم مینا برای بتنهای پاشیدنی با فشار روی سطوح نیمرخ سازی و پروفیله شده صاف (پوشش با بتن پاشی زیر فشار.)	۱۱
۰/۰۱۸	بالاترین ضریب زبری برای کارهای بتنی تحت هر شرایطی. پوشش بتنی با سطوح بسیار زبر و ناصاف و قوسهای تند و کوتاه پوشیده از جلبک و شن در کف آن. کمترین مقدار n برای استفاده از سنگچین یکدست ^۴ با اجرای خوب. کانال با جدارهای بتنی و کف طبیعی. کانال با بستر خاکسترهای آتشفشانی ^۵ بدون رویش گیاه. این مقدار، حداقل لازم برای کانالهای بزرگ با اجرای عالی در بستر با سیلت خیلی نرم است. کانال خاکی در بسترهای رس. لوم ^۶ با ته نشینی رسوبات ماسه‌ای در وسط و رسوبات سیلنتی در نزدیکی کناره‌ها. سطوح بتن پاشیده با فشار و صاف نشده.	۱۲

1. Soil-Cement

2. Cobble

3. Rubble

4. Uniform Rubble

5. Volcanic Ash Soil

6. Clay Loam

شماره ردیف	شرح جزئیات	ضریب زبری (n)
	با پوشش بتنی روی مقطع حفاری شده در گدازه آتشفشانی خیلی ناصاف همراه با چاله‌های گود. کانال در امتداد مستقیم حفاری شده ۵ ماسه کوبیده و صاف. کانالهای خاکی ساخته شده بزرگ برای ردیف ۱۳. کانالهای خاکی طبیعی صاف و بدون رستنیها.	۰/۰۲۰
۱۳	کانالهای با کف شنی و صافی متوسط که خوب اجرا شده باشد، همراه با کناره‌های علفی و رسوب گذاری در کف و سنگهای پراکنده ^۱ در آن. کانال با بستر رسی یا گدازه‌های آتشفشانی. (برای کانالهای بزرگ با مشخصات بالا معمولا " ضریب زبری ۰/۰۲۰ را می‌توان در نظر گرفت).	۰/۰۲۲۵
۱۴	کانال حفاری شده در بستر سیلتی - رس - لوم ^۲ . جویهای پوشش شده با خشکه چینی در کف و بدنه‌ها. کانال با بستر کاملا " نامرتب یا قلسوه سنگهای (۵-۷ سانتیمتر) پراکنده.	۰/۰۲۴
۱۵	کانالهای پوشیده شده از خزه با علف متراکم در حاشیه، یا سنگهای قلوهای پراکنده در کف. کانالهای خاکی بدون نگهداری و تعمیرات که می‌توان n را از این مقدار هم بیشتر اختیار کرد. این ضریب زبری برای نهرچه‌های آبیاری داخل مزارع مناسب است. کانالهایی که تماما " در خاکبرداری احداث می‌شود و در معرض ریزش دانه‌های مصالح ^۳ قرار می‌گیرد. حداقل ضریب n برای کانالهای خاکبرداری شده در سنگ که به وسیله بتن پاشیدنی با فشار صاف شده باشد.	۰/۰۲۵
۱۶	کانال حفاری شده در تپه ماهور، که بازوی بالایی در زمین طبیعی دارای ریشه‌های بید و غیره باشد و بازوی پایینی با دیوار بتنی خوب ساخته شده و کف آن از شن دانه درشت پوشیده شده باشد.	۰/۰۲۶
۱۷	کانالهای با کف قلوه سنگی (۵-۷ سانتیمتر)، وقتی نزدیک به هم و در خط مستقیم و با شیب یکنواخت کارگذاری شده باشد. این ضریب زبری وقتی به کار برده می‌شود که قلوه سنگها (۵-۷ سانتیمتر) به طور مرتب چیده و جاگذاری شود. این ضریب زبری هرچه اندازه قلوه سنگها بزرگتر شود افزایش یافته و به ۰/۰۴۰ هم می‌رسد. آبراه طبیعی با کف قلوه سنگی (۵-۷ سانتیمتر) که به علت سرعت زیاد جریان یا وجود کمی سیلت در آب، مانع ایجاد کف صاف و یکنواخت شود.	۰/۰۲۸
۱۸	کانال حفاری شده در خاکهای سیلتی رسوبی همراه با ترسیب ماسه و رشد علف.	۰/۰۲۹
۱۹	کانال با رویش ضخیم خزه، سطوح جانبی خیلی ناهموار. کف پوشیده با قلوه سنگهای درشت ^۴ یا کانالهایی که به علت فرسایش، کاملا " مضرس شده باشند.	۰/۰۳۰

1. Scattered Stone

2. Silty Clay Loam

3. Rolling Debris

4. Fragment of Rock

شماره ردیف	شرح جزئیات	ضریب زبری (n)
۲۰	کانالهای نسبتاً "بزرگ" که ۵۰ درصد آن را خزه پوشانیده و دارای جریان نامنظمی نیز باشد. کانالهای کوچک با نوسانات مکرر سطح آب و عدم نگهداری صحیح. آبراه طبیعی با شیبهای کناری ناهموار و کف نسبتاً "ناصاف" در بسترهایی از نوع سیلتی - رس. خاکستری تا سیلتی - لوم روشن که تغییرات مقطع آب ناچیز باشد. مسیلهایی که نگهداری صحیح نشود. برای کانالها یا تونلهای حفاری شده در سنگ، منطبق با سطح مقطع طراحی شده است.	۰/۰۳۵
۲۱	برای کانالهایی که با خزه انبوه پوشیده شده باشد. کانالهای بزرگ دارای قلوه سنگهای درشت (۵-۷ سانتیمتر). کانال حفاری شده با مواد منفجره در بستر سنگی. آبرو در بستر ماسه - لوم ^۱ با کف و کناره‌ها و مقطع نامنظم با رویش. علف در شیبهای جانبی.	۰/۰۴۰
۲۲	کانال لایروبی شده با کف و کناره‌های نامنظم، قسمت جنس. بستر از رس. تیره در بالا تا رس. زرد در کف، و بدنه پوشیده از علف و نهالهای کوچک با تغییرات مختصر در مقطع.	۰/۰۴۵
۲۳	کانال لایروبی شده با کف و کناره‌های خیلی ناصاف و ناهموار در رس. تیره همراه با رویش. رستنیها و علف و تغییرات کمی در شکل و مقطع.	۰/۰۵۰
۲۴	سیلابروها که به ندرت مرمت شود. کانالهایی که $\frac{1}{3}$ آن توسط رستنیهای مختلف گرفته شده باشد.	از ۰/۰۵۰ تا ۰/۰۶۰
۲۵	آبروها در خاک سنگین رس. - سیلتی با کف و کناره‌های ناهموار که در تمام طول مسیر، درختهایی از قبیل بید. روییده باشد و مقطع آبروها تقریباً "پیکنواخت" باشد.	۰/۰۶۰
۲۶	کانال لایروبی شده در رس. سیاه‌رنگ یا سیلتی - رس. - لوم ^۲ به رنگ خاکستری یا مقطع نامنظم و پوشیده از درختهای پراکنده بید، صنوبر بدون شاخ و برگ و گاهی همراه با ته نشینی. سیلت در کف.	۰/۰۸۰
۲۷	مانند ردیف ۲۶ همراه با شاخ و برگ فراوان و پوشیده از رستنیهای شبیه علف.	۰/۱۱۰
۲۸	مسیرهای طبیعی و مسیلهها در ماسه ریز دانه تا رس. نرم بدون شیب کناری منظم و کف نسبتاً "صاف" و پیکنواخت گاهی همراه با کنده درخت مغروق در آن.	۰/۱۲۵
۲۹	رودخانه‌های طبیعی در رس. ماسه‌ای ^۳ ، کف ناصاف و ناهموار و شیبهای کناری نامنظم و غیریکنواخت، دارای مقدار زیادی بوته، ریشه درخت و غیره، درختها به علت فرسایش، کناره‌ها کنده می‌شود و غرقاب می‌شود.	۰/۱۵۰

1. Sandy Loam

2. Silty Clay Loam

3. Sandy Clay

منابعی که در تنظیم این پیوست از آنها استفاده شده است :

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| 1. Open-Channel Hydraulics | VEN TE CHOW |
| 2. Hydraulic & Excavation Tables | U.S.B.R |
| 3. Irrigation Canal Lining | F.A.O.(No.2) |

جدول كسكي مع نسبة عرض آت در كاتالوج در نقشه اي مستطلي شكل (K_Q)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0	1	1.5	2			0	1	1.5	2			0	1	1.5	2	
.100	.0191	.0214	.0221	.0228	.0235	.135	.0303	.0354	.0371	.0386	.170	.0429	.0522	.0554	.0583		
.101	.0194	.0217	.0225	.0232	.0239	.136	.0306	.0358	.0375	.0391	.171	.0433	.0527	.0560	.0589		
.102	.0197	.0221	.0229	.0236	.0243	.137	.0310	.0363	.0380	.0396	.172	.0437	.0532	.0565	.0595		
.103	.0200	.0225	.0233	.0240	.0247	.138	.0313	.0367	.0385	.0402	.173	.0441	.0537	.0571	.0601		
.104	.0203	.0228	.0237	.0244	.0251	.139	.0317	.0371	.0390	.0407	.174	.0444	.0543	.0577	.0608		
.105	.0206	.0232	.0241	.0248	.0255	.140	.0320	.0376	.0395	.0412	.175	.0448	.0548	.0583	.0614		
.106	.0209	.0236	.0245	.0253	.0260	.141	.0324	.0380	.0400	.0417	.176	.0452	.0553	.0589	.0620		
.107	.0212	.0240	.0249	.0257	.0265	.142	.0327	.0385	.0405	.0422	.177	.0456	.0559	.0594	.0627		
.108	.0215	.0243	.0253	.0261	.0269	.143	.0331	.0390	.0410	.0428	.178	.0456	.0559	.0594	.0627		
.109	.0218	.0247	.0257	.0265	.0273	.144	.0334	.0394	.0415	.0433	.179	.0460	.0564	.0600	.0633		
.110	.0221	.0251	.0261	.0269	.0277	.145	.0338	.0399	.0420	.0438	.180	.0464	.0569	.0606	.0640		
.111	.0224	.0255	.0265	.0274	.0282	.146	.0341	.0403	.0425	.0444	.181	.0471	.0575	.0612	.0646		
.112	.0227	.0259	.0269	.0278	.0287	.147	.0345	.0408	.0430	.0449	.182	.0475	.0580	.0618	.0653		
.113	.0231	.0262	.0273	.0282	.0291	.148	.0348	.0413	.0435	.0455	.183	.0479	.0586	.0624	.0659		
.114	.0234	.0266	.0277	.0287	.0296	.149	.0352	.0418	.0440	.0460	.184	.0483	.0591	.0630	.0666		
.115	.0237	.0270	.0281	.0291	.0299	.150	.0356	.0422	.0445	.0466	.185	.0487	.0597	.0636	.0672		
.116	.0240	.0274	.0286	.0296	.0305	.151	.0359	.0427	.0450	.0471	.186	.0491	.0608	.0649	.0686		
.117	.0243	.0278	.0290	.0300	.0309	.152	.0363	.0432	.0456	.0477	.187	.0495	.0613	.0655	.0692		
.118	.0246	.0282	.0294	.0305	.0314	.153	.0366	.0437	.0461	.0482	.188	.0499	.0619	.0661	.0699		
.119	.0250	.0286	.0297	.0309	.0318	.154	.0370	.0441	.0465	.0488	.189	.0503	.0624	.0667	.0706		
.120	.0253	.0290	.0303	.0314	.0323	.155	.0374	.0446	.0471	.0494	.190	.0507	.0630	.0674	.0713		
.121	.0255	.0294	.0307	.0318	.0328	.156	.0377	.0451	.0477	.0499	.191	.0511	.0636	.0680	.0720		
.122	.0259	.0298	.0311	.0322	.0332	.157	.0381	.0456	.0482	.0505	.192	.0515	.0641	.0686	.0727		
.123	.0263	.0302	.0316	.0328	.0338	.158	.0385	.0461	.0488	.0511	.193	.0519	.0647	.0692	.0733		
.124	.0266	.0307	.0320	.0332	.0342	.159	.0388	.0466	.0493	.0517	.194	.0522	.0653	.0699	.0740		
.125	.0269	.0311	.0325	.0337	.0347	.160	.0392	.0471	.0498	.0523	.195	.0526	.0658	.0705	.0747		
.126	.0273	.0315	.0329	.0342	.0352	.161	.0396	.0476	.0504	.0529	.196	.0530	.0664	.0712	.0754		
.127	.0276	.0319	.0334	.0347	.0357	.162	.0399	.0481	.0509	.0534	.197	.0534	.0670	.0718	.0761		
.128	.0279	.0323	.0338	.0352	.0362	.163	.0403	.0486	.0515	.0540	.198	.0538	.0676	.0724	.0768		
.129	.0283	.0328	.0343	.0356	.0366	.164	.0407	.0491	.0520	.0546	.199	.0542	.0682	.0731	.0776		
.130	.0286	.0332	.0347	.0361	.0371	.165	.0410	.0496	.0526	.0552	.200	.0547	.0687	.0737	.0783		
.131	.0289	.0335	.0352	.0366	.0376	.166	.0414	.0501	.0531	.0558	.201	.0551	.0693	.0744	.0790		
.132	.0293	.0341	.0357	.0371	.0381	.167	.0418	.0506	.0537	.0564	.202	.0555	.0699	.0751	.0797		
.133	.0296	.0345	.0361	.0376	.0386	.168	.0422	.0511	.0543	.0571	.203	.0559	.0705	.0757	.0804		
.134	.0300	.0349	.0366	.0381	.0391	.169	.0425	.0516	.0548	.0577	.204	.0563	.0711	.0764	.0812		

Table K_Q page 1

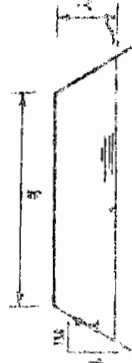


جدول Y_r

جدول ممکنه مساحه عين آب در کانال دوزينه اسي مستطيلي الشكل (مساحه Kg)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2
.205	.0567	.0717	.0770	.0819	.240	.0714	.0939	.1021	.1096	.275	.0868	.1188	.1306	.1414			
.206	.0571	.0723	.0777	.0826	.241	.0718	.0946	.1029	.1104	.276	.0873	.1195	.1315	.1424			
.207	.0575	.0729	.0784	.0834	.242	.0722	.0953	.1036	.1113	.277	.0877	.1203	.1324	.1434			
.208	.0579	.0735	.0791	.0841	.243	.0727	.0959	.1044	.1121	.278	.0882	.1211	.1332	.1444			
.209	.0583	.0741	.0797	.0848	.244	.0731	.0966	.1052	.1130	.279	.0886	.1218	.1341	.1454			
.210	.0587	.0747	.0804	.0856	.245	.0735	.0973	.1060	.1139	.280	.0891	.1226	.1350	.1464			
.211	.0591	.0753	.0811	.0863	.246	.0740	.0980	.1068	.1147	.281	.0895	.1233	.1359	.1473			
.212	.0596	.0759	.0818	.0871	.247	.0744	.0987	.1075	.1156	.282	.0900	.1241	.1368	.1483			
.213	.0600	.0765	.0825	.0879	.248	.0748	.0994	.1083	.1165	.283	.0905	.1249	.1377	.1493			
.214	.0604	.0772	.0832	.0886	.249	.0753	.1001	.1091	.1174	.284	.0909	.1256	.1385	.1503			
.215	.0608	.0778	.0839	.0894	.250	.0757	.1007	.1099	.1182	.285	.0914	.1264	.1394	.1513			
.216	.0612	.0784	.0846	.0901	.251	.0762	.1014	.1107	.1191	.286	.0918	.1272	.1403	.1524			
.217	.0616	.0790	.0853	.0909	.252	.0766	.1021	.1115	.1200	.287	.0923	.1279	.1412	.1534			
.218	.0620	.0796	.0860	.0917	.253	.0770	.1028	.1123	.1209	.288	.0927	.1287	.1421	.1544			
.219	.0625	.0803	.0867	.0925	.254	.0775	.1035	.1131	.1218	.289	.0932	.1295	.1430	.1554			
.220	.0629	.0809	.0874	.0932	.255	.0779	.1043	.1139	.1227	.290	.0937	.1303	.1439	.1564			
.221	.0633	.0815	.0881	.0940	.256	.0783	.1050	.1147	.1236	.291	.0941	.1311	.1449	.1575			
.222	.0637	.0822	.0888	.0948	.257	.0788	.1057	.1155	.1245	.292	.0946	.1319	.1458	.1585			
.223	.0641	.0828	.0895	.0956	.258	.0792	.1064	.1163	.1254	.293	.0950	.1326	.1467	.1595			
.224	.0646	.0834	.0902	.0964	.259	.0797	.1071	.1172	.1263	.294	.0955	.1334	.1476	.1606			
.225	.0650	.0841	.0910	.0972	.260	.0801	.1078	.1180	.1273	.295	.0960	.1342	.1485	.1616			
.226	.0654	.0847	.0917	.0980	.261	.0806	.1085	.1189	.1282	.296	.0964	.1350	.1495	.1627			
.227	.0658	.0853	.0924	.0988	.262	.0810	.1092	.1196	.1291	.298	.0974	.1358	.1504	.1637			
.228	.0662	.0859	.0931	.0996	.263	.0814	.1100	.1205	.1300	.299	.0978	.1366	.1513	.1648			
.229	.0667	.0866	.0939	.1004	.264	.0819	.1107	.1213	.1310	.299	.0983	.1374	.1522	.1658			
.230	.0671	.0873	.0946	.1012	.265	.0823	.1114	.1221	.1319	.300	.0987	.1382	.1532	.1669			
.231	.0675	.0879	.0953	.1021	.266	.0828	.1121	.1230	.1328	.301	.0992	.1390	.1541	.1679			
.232	.0679	.0886	.0961	.1029	.267	.0832	.1129	.1238	.1338	.302	.0997	.1398	.1551	.1690			
.233	.0684	.0893	.0968	.1037	.268	.0837	.1136	.1247	.1347	.303	.1001	.1406	.1560	.1701			
.234	.0688	.0899	.0976	.1045	.269	.0841	.1143	.1255	.1357	.304	.1006	.1414	.1570	.1712			
.235	.0692	.0906	.0983	.1054	.270	.0846	.1151	.1264	.1366	.305	.1011	.1423	.1579	.1722			
.236	.0696	.0912	.0991	.1062	.271	.0850	.1158	.1272	.1376	.306	.1015	.1431	.1589	.1733			
.237	.0701	.0919	.1000	.1070	.272	.0855	.1166	.1281	.1385	.307	.1019	.1439	.1598	.1744			
.238	.0705	.0926	.1006	.1079	.273	.0859	.1173	.1289	.1395	.308	.1020	.1447	.1608	.1755			
.239	.0709	.0932	.1013	.1087	.274	.0864	.1181	.1298	.1405	.309	.1025	.1455	.1617	.1766			

Table K_g page 2



جدول F, f (ادامه)

جدول ۱۰۱: ضرایب ضریبی و مستطیلی شکل (مکانیک)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m						
	0						Y/b	0					Y/b	0					
	0	1	1.5	2	2			0	1	1.5	2			2	0	1	1.5	2	
.310	.1029	.1464	.1627	.1777	.1889	.345	.1196	.1766	.1984	.2194	.380	.1368	.2096	.2378	.2638				
.311	.1034	.1472	.1637	.1788	.1900	.346	.1201	.1775	.1995	.2197	.381	.1373	.2106	.2390	.2652				
.312	.1039	.1480	.1647	.1799	.1911	.347	.1206	.1784	.2006	.2209	.382	.1378	.2116	.2402	.2666				
.313	.1044	.1489	.1656	.1810	.1922	.348	.1211	.1794	.2016	.2221	.383	.1383	.2126	.2414	.2675				
.314	.1048	.1497	.1666	.1821	.1934	.349	.1215	.1803	.2027	.2234	.384	.1387	.2136	.2426	.2693				
.315	.1053	.1505	.1676	.1832	.1946	.350	.1220	.1812	.2038	.2246	.385	.1392	.2146	.2438	.2707				
.316	.1058	.1514	.1686	.1843	.1960	.351	.1225	.1821	.2049	.2259	.386	.1397	.2156	.2450	.2721				
.317	.1062	.1522	.1696	.1855	.1977	.352	.1230	.1830	.2060	.2271	.387	.1402	.2166	.2462	.2735				
.318	.1067	.1530	.1705	.1866	.1992	.353	.1235	.1839	.2071	.2284	.388	.1407	.2176	.2474	.2749				
.319	.1072	.1539	.1715	.1877	.2004	.354	.1240	.1849	.2082	.2296	.389	.1412	.2186	.2486	.2763				
.320	.1077	.1547	.1725	.1889	.2016	.355	.1245	.1858	.2093	.2309	.390	.1417	.2196	.2498	.2777				
.321	.1081	.1556	.1735	.1900	.2028	.356	.1250	.1867	.2104	.2322	.391	.1422	.2206	.2510	.2791				
.322	.1086	.1564	.1745	.1911	.2040	.357	.1254	.1876	.2115	.2335	.392	.1427	.2216	.2522	.2805				
.323	.1091	.1573	.1755	.1923	.2052	.358	.1259	.1886	.2126	.2347	.393	.1432	.2226	.2535	.2819				
.324	.1095	.1581	.1766	.1934	.2064	.359	.1264	.1895	.2137	.2360	.394	.1437	.2236	.2547	.2833				
.325	.1100	.1590	.1776	.1946	.2076	.360	.1269	.1904	.2149	.2373	.395	.1442	.2246	.2559	.2847				
.326	.1105	.1599	.1786	.1957	.2088	.361	.1274	.1914	.2160	.2386	.396	.1447	.2256	.2571	.2862				
.327	.1110	.1607	.1796	.1969	.2100	.362	.1279	.1923	.2171	.2399	.397	.1452	.2267	.2584	.2876				
.328	.1115	.1616	.1806	.1981	.2112	.363	.1284	.1933	.2182	.2412	.398	.1457	.2277	.2596	.2890				
.329	.1119	.1625	.1816	.1992	.2124	.364	.1289	.1942	.2194	.2425	.399	.1462	.2287	.2608	.2905				
.330	.1124	.1633	.1827	.2004	.2136	.365	.1294	.1952	.2205	.2438	.400	.1468	.2297	.2621	.2919				
.331	.1129	.1642	.1837	.2016	.2148	.366	.1298	.1961	.2216	.2451	.401	.1473	.2308	.2633	.2934				
.332	.1134	.1651	.1847	.2028	.2160	.367	.1303	.1971	.2228	.2464	.402	.1478	.2318	.2646	.2948				
.333	.1138	.1660	.1858	.2039	.2172	.368	.1308	.1980	.2239	.2477	.403	.1483	.2328	.2658	.2963				
.334	.1143	.1668	.1868	.2051	.2184	.369	.1313	.1990	.2250	.2490	.404	.1488	.2339	.2671	.2977				
.335	.1148	.1677	.1878	.2063	.2196	.370	.1318	.1999	.2262	.2504	.405	.1493	.2349	.2683	.2992				
.336	.1153	.1686	.1889	.2075	.2208	.371	.1323	.2009	.2273	.2517	.406	.1498	.2359	.2696	.3007				
.337	.1158	.1695	.1899	.2087	.2220	.372	.1328	.2018	.2285	.2530	.407	.1503	.2370	.2709	.3021				
.338	.1162	.1704	.1910	.2099	.2232	.373	.1333	.2028	.2297	.2544	.408	.1508	.2380	.2721	.3036				
.339	.1167	.1713	.1920	.2111	.2244	.374	.1338	.2038	.2308	.2557	.409	.1513	.2391	.2734	.3051				
.340	.1172	.1721	.1931	.2123	.2256	.375	.1343	.2047	.2320	.2570	.410	.1518	.2401	.2747	.3066				
.341	.1177	.1730	.1941	.2135	.2268	.376	.1348	.2057	.2331	.2584	.411	.1523	.2412	.2760	.3081				
.342	.1182	.1739	.1952	.2147	.2280	.377	.1353	.2067	.2343	.2597	.412	.1528	.2422	.2772	.3096				
.343	.1186	.1748	.1963	.2160	.2292	.378	.1358	.2077	.2355	.2611	.413	.1533	.2433	.2785	.3110				
.344	.1191	.1757	.1973	.2172	.2304	.379	.1363	.2086	.2367	.2625	.414	.1538	.2443	.2798	.3125				

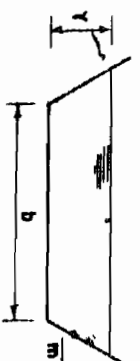


Table K'0 page 3

جدول ۱۰۱ - ۲ (ادامه)

Y/b	m				Y/b	m				Y/b	m			
	0	1	15	2		0	1	15	2		0	1	15	2
.415	.1543	.2454	.2811	.3441	.450	.1723	.2840	.3283	.3693	.485	.1905	.3254	.3795	.4296
.416	.1548	.2465	.2824	.3156	.451	.1728	.2851	.3297	.3706	.486	.1910	.3266	.3810	.4314
.417	.1553	.2475	.2837	.3171	.452	.1733	.2863	.3311	.3726	.487	.1916	.3278	.3825	.4332
.418	.1559	.2487	.2850	.3186	.453	.1738	.2874	.3325	.3742	.488	.1921	.3291	.3841	.4350
.419	.1564	.2497	.2863	.3201	.454	.1743	.2886	.3339	.3759	.489	.1926	.3303	.3856	.4368
.420	.1569	.2507	.2876	.3216	.455	.1748	.2897	.3353	.3776	.490	.1931	.3315	.3871	.4387
.421	.1574	.2518	.2889	.3232	.456	.1754	.2909	.3368	.3792	.491	.1937	.3328	.3887	.4405
.422	.1579	.2529	.2902	.3247	.457	.1759	.2920	.3382	.3809	.492	.1942	.3340	.3902	.4423
.423	.1584	.2540	.2915	.3262	.458	.1764	.2932	.3396	.3826	.493	.1947	.3353	.3918	.4441
.424	.1589	.2550	.2928	.3278	.459	.1769	.2943	.3411	.3843	.494	.1953	.3365	.3933	.4460
.425	.1594	.2561	.2942	.3293	.460	.1774	.2955	.3425	.3860	.495	.1958	.3377	.3949	.4478
.426	.1599	.2572	.2955	.3309	.461	.1780	.2967	.3439	.3877	.496	.1963	.3390	.3964	.4497
.427	.1604	.2583	.2968	.3324	.462	.1785	.2978	.3454	.3894	.497	.1968	.3403	.3980	.4515
.428	.1609	.2594	.2982	.3340	.463	.1790	.2990	.3468	.3911	.498	.1974	.3415	.3995	.4534
.429	.1615	.2605	.2995	.3355	.464	.1795	.3002	.3483	.3928	.499	.1979	.3428	.4011	.4552
.430	.1620	.2616	.3008	.3371	.465	.1800	.3014	.3497	.3945	.500	.1984	.3440	.4027	.4571
.431	.1625	.2627	.3022	.3387	.466	.1806	.3025	.3512	.3962	.501	.1990	.3453	.4042	.4589
.432	.1630	.2638	.3035	.3402	.467	.1811	.3037	.3526	.3979	.502	.1995	.3465	.4058	.4608
.433	.1635	.2649	.3049	.3418	.468	.1816	.3049	.3541	.3996	.503	.2000	.3478	.4074	.4627
.434	.1640	.2660	.3062	.3434	.469	.1821	.3061	.3555	.4014	.504	.2005	.3491	.4090	.4646
.435	.1645	.2671	.3076	.3450	.470	.1827	.3073	.3570	.4031	.505	.2011	.3504	.4106	.4665
.436	.1650	.2682	.3089	.3466	.471	.1832	.3085	.3585	.4048	.506	.2016	.3516	.4122	.4683
.437	.1656	.2693	.3103	.3482	.472	.1837	.3097	.3600	.4066	.507	.2021	.3529	.4138	.4702
.438	.1661	.2704	.3117	.3498	.473	.1842	.3109	.3615	.4083	.508	.2027	.3542	.4154	.4721
.439	.1666	.2715	.3130	.3514	.474	.1847	.3121	.3629	.4101	.509	.2032	.3555	.4170	.4740
.440	.1671	.2727	.3144	.3530	.475	.1853	.3133	.3644	.4118	.510	.2037	.3567	.4186	.4759
.441	.1676	.2738	.3158	.3546	.476	.1858	.3145	.3659	.4136	.511	.2043	.3580	.4202	.4778
.442	.1681	.2749	.3171	.3562	.477	.1863	.3157	.3674	.4153	.512	.2048	.3593	.4218	.4798
.443	.1686	.2760	.3185	.3578	.478	.1868	.3169	.3689	.4171	.513	.2053	.3606	.4234	.4817
.444	.1692	.2771	.3199	.3594	.479	.1874	.3181	.3704	.4189	.514	.2059	.3619	.4250	.4836
.445	.1697	.2783	.3213	.3611	.480	.1879	.3193	.3719	.4207	.515	.2064	.3632	.4266	.4855
.446	.1702	.2794	.3227	.3627	.481	.1884	.3205	.3734	.4224	.516	.2069	.3645	.4283	.4875
.447	.1707	.2805	.3241	.3643	.482	.1889	.3217	.3749	.4242	.517	.2075	.3658	.4299	.4894
.448	.1712	.2817	.3255	.3660	.483	.1895	.3229	.3764	.4260	.518	.2080	.3671	.4315	.4913
.449	.1717	.2828	.3269	.3676	.484	.1900	.3242	.3780	.4278	.519	.2085	.3684	.4332	.4933

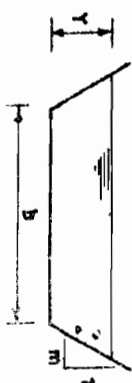


Table K₀ page 4

جدول ب- ۲ (ادامه)

جدول کمیتی معادله مستقیم آب در یک نال درون نطفه‌های و مستقیم نالی شکل (مصاب K₀)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	
.520	.2091	.3697	.4348	.4952	.555	.2278	.4170	.4944	.5663	.590	.2469	.4672	.5582	.6430			
.521	.2096	.3710	.4364	.4972	.556	.2284	.4184	.4961	.5684	.591	.2474	.4687	.5582	.6430			
.522	.2101	.3723	.4381	.4992	.557	.2289	.4198	.4977	.5706	.592	.2480	.4702	.5620	.6476			
.523	.2107	.3735	.4397	.5011	.558	.2295	.4212	.4997	.5727	.593	.2485	.4717	.5639	.6499			
.524	.2112	.3750	.4414	.5031	.559	.2300	.4226	.5014	.5748	.594	.2490	.4732	.5658	.6522			
.525	.2117	.3763	.4430	.5051	.560	.2305	.4240	.5032	.5769	.595	.2496	.4747	.5677	.6544			
.526	.2123	.3776	.4447	.5070	.561	.2311	.4254	.5050	.5791	.596	.2501	.4762	.5696	.6567			
.527	.2128	.3789	.4464	.5090	.562	.2316	.4268	.5068	.5812	.597	.2507	.4777	.5716	.6590			
.528	.2133	.3802	.4480	.5110	.563	.2322	.4282	.5086	.5834	.598	.2512	.4792	.5735	.6614			
.529	.2139	.3816	.4497	.5130	.564	.2327	.4296	.5104	.5855	.599	.2518	.4807	.5754	.6637			
.530	.2144	.3829	.4514	.5150	.565	.2333	.4310	.5122	.5877	.600	.2523	.4822	.5773	.6660			
.531	.2149	.3842	.4531	.5170	.566	.2338	.4324	.5140	.5898	.601	.2529	.4837	.5792	.6683			
.532	.2155	.3856	.4547	.5190	.567	.2343	.4339	.5158	.5920	.602	.2534	.4852	.5812	.6706			
.533	.2160	.3869	.4564	.5210	.568	.2349	.4353	.5176	.5942	.603	.2540	.4867	.5831	.6730			
.534	.2165	.3883	.4581	.5230	.569	.2354	.4367	.5194	.5963	.604	.2545	.4882	.5850	.6753			
.535	.2171	.3896	.4598	.5250	.570	.2360	.4381	.5212	.5985	.605	.2551	.4897	.5870	.6776			
.536	.2176	.3909	.4615	.5271	.571	.2366	.4396	.5230	.6007	.606	.2556	.4912	.5889	.6800			
.537	.2181	.3923	.4632	.5291	.572	.2371	.4410	.5248	.6029	.607	.2562	.4928	.5909	.6823			
.538	.2187	.3936	.4649	.5311	.573	.2376	.4424	.5267	.6051	.608	.2567	.4943	.5928	.6847			
.539	.2192	.3950	.4666	.5331	.574	.2381	.4439	.5285	.6073	.609	.2573	.4958	.5948	.6871			
.540	.2198	.3964	.4683	.5352	.575	.2387	.4453	.5303	.6095	.610	.2578	.4973	.5967	.6894			
.541	.2203	.3977	.4700	.5372	.576	.2392	.4468	.5322	.6117	.611	.2584	.4989	.5987	.6918			
.542	.2208	.3991	.4717	.5393	.577	.2398	.4482	.5340	.6139	.612	.2589	.5004	.5987	.6942			
.543	.2214	.4004	.4735	.5413	.578	.2403	.4497	.5358	.6161	.613	.2595	.5019	.6026	.6965			
.544	.2219	.4018	.4752	.5434	.579	.2409	.4511	.5377	.6183	.614	.2600	.5035	.6046	.6989			
.545	.2224	.4032	.4769	.5455	.580	.2414	.4526	.5395	.6205	.615	.2606	.5050	.6066	.7013			
.546	.2230	.4045	.4786	.5475	.581	.2419	.4540	.5414	.6228	.616	.2611	.5066	.6086	.7037			
.547	.2235	.4059	.4804	.5496	.582	.2425	.4555	.5433	.6250	.617	.2617	.5081	.6106	.7061			
.548	.2241	.4073	.4821	.5517	.583	.2430	.4569	.5451	.6272	.618	.2622	.5096	.6125	.7085			
.549	.2246	.4087	.4838	.5538	.584	.2436	.4584	.5470	.6295	.619	.2628	.5112	.6145	.7109			
.550	.2251	.4100	.4856	.5558	.585	.2441	.4599	.5489	.6317	.620	.2633	.5128	.6165	.7133			
.551	.2257	.4114	.4873	.5579	.586	.2447	.4613	.5507	.6340	.621	.2639	.5143	.6185	.7158			
.552	.2262	.4128	.4891	.5600	.587	.2452	.4628	.5526	.6362	.622	.2644	.5159	.6205	.7182			
.553	.2268	.4142	.4908	.5621	.588	.2458	.4643	.5545	.6385	.623	.2650	.5174	.6225	.7206			
.554	.2273	.4156	.4926	.5642	.589	.2463	.4658	.5564	.6408	.624	.2656	.5190	.6246	.7230			



Table K₀ page 5

جدول تب ۲/۲۰ (ادامه)

جدول کمکی محاسبه عرض آب در کانال دوزنقه‌ای مستطیلی شکل (مطابق K₀)

Y/b	m						Y/b	m									
	0		1		1.5			2		0		1		1.5		2	
	0	1	1.5	2	0	1		1.5	2	0	1	1.5	2	0	1	1.5	2
.625	.2661	.5206	.6266	.7255	.660	.2855	.5770	.6994	.8138	.695	.3051	.6366	.7769	.9062			
.626	.2666	.5221	.6286	.7279	.661	.2860	.5786	.7016	.8164	.696	.3056	.6383	.7792	.9110			
.627	.2672	.5237	.6306	.7304	.662	.2866	.5803	.7037	.8191	.697	.3062	.6401	.7815	.9138			
.628	.2677	.5253	.6326	.7328	.663	.2872	.5820	.7059	.8217	.698	.3067	.6418	.7838	.9166			
.629	.2683	.5268	.6347	.7353	.664	.2877	.5836	.7081	.8243	.699	.3073	.6436	.7861	.9194			
.630	.2688	.5284	.6367	.7377	.665	.2883	.5853	.7102	.8270	.700	.3079	.6453	.7884	.9222			
.631	.2694	.5300	.6387	.7402	.666	.2888	.5870	.7124	.8296	.701	.3084	.6471	.7907	.9251			
.632	.2699	.5316	.6408	.7427	.667	.2894	.5886	.7146	.8322	.702	.3090	.6489	.7930	.9279			
.633	.2705	.5332	.6428	.7451	.668	.2899	.5899	.7167	.8349	.703	.3095	.6506	.7953	.9307			
.634	.2711	.5348	.6449	.7476	.669	.2905	.5920	.7189	.8375	.704	.3101	.6524	.7976	.9335			
.635	.2716	.5364	.6469	.7501	.670	.2911	.5937	.7211	.8402	.705	.3107	.6542	.7999	.9364			
.636	.2722	.5380	.6490	.7526	.671	.2916	.5954	.7233	.8429	.706	.3112	.6559	.8023	.9392			
.637	.2727	.5395	.6510	.7551	.672	.2922	.5970	.7255	.8455	.707	.3118	.6577	.8046	.9420			
.638	.2733	.5411	.6531	.7576	.673	.2927	.5987	.7277	.8482	.708	.3124	.6595	.8069	.9449			
.639	.2738	.5428	.6552	.7601	.674	.2933	.6004	.7299	.8509	.709	.3129	.6613	.8092	.9478			
.640	.2744	.5444	.6572	.7626	.675	.2939	.6021	.7321	.8536	.710	.3135	.6631	.8116	.9506			
.641	.2749	.5460	.6593	.7651	.676	.2944	.6038	.7343	.8562	.711	.3141	.6649	.8139	.9535			
.642	.2755	.5476	.6614	.7676	.677	.2950	.6055	.7365	.8589	.712	.3146	.6666	.8163	.9563			
.643	.2760	.5492	.6635	.7702	.678	.2955	.6072	.7387	.8616	.713	.3152	.6684	.8186	.9592			
.644	.2766	.5508	.6656	.7727	.679	.2961	.6089	.7409	.8643	.714	.3157	.6702	.8210	.9621			
.645	.2771	.5524	.6676	.7752	.680	.2966	.6106	.7431	.8670	.715	.3163	.6720	.8233	.9650			
.646	.2777	.5540	.6697	.7778	.681	.2972	.6123	.7454	.8698	.716	.3169	.6738	.8257	.9679			
.647	.2783	.5557	.6718	.7803	.682	.2978	.6141	.7476	.8725	.717	.3174	.6756	.8281	.9708			
.648	.2788	.5573	.6739	.7829	.683	.2983	.6158	.7499	.8752	.718	.3180	.6774	.8304	.9737			
.649	.2794	.5589	.6760	.7854	.684	.2989	.6175	.7521	.8779	.719	.3186	.6793	.8328	.9766			
.650	.2799	.5605	.6781	.7880	.685	.2994	.6192	.7543	.8807	.720	.3191	.6811	.8352	.9795			
.651	.2805	.5622	.6803	.7905	.686	.3000	.6209	.7566	.8834	.721	.3197	.6829	.8376	.9824			
.652	.2810	.5638	.6824	.7931	.687	.3006	.6227	.7588	.8861	.722	.3203	.6847	.8399	.9853			
.653	.2816	.5654	.6845	.7957	.688	.3011	.6244	.7611	.8889	.723	.3208	.6865	.8423	.9883			
.654	.2821	.5671	.6866	.7983	.689	.3017	.6261	.7633	.8916	.724	.3214	.6883	.8447	.9912			
.655	.2827	.5687	.6887	.8008	.690	.3022	.6278	.7656	.8944	.725	.3219	.6902	.8471	.9941			
.656	.2833	.5704	.6909	.8034	.691	.3028	.6296	.7678	.8972	.726	.3225	.6920	.8495	.9971			
.657	.2838	.5720	.6930	.8060	.692	.3034	.6313	.7701	.8999	.727	.3231	.6938	.8519	1.0000			
.658	.2844	.5737	.6951	.8086	.693	.3039	.6331	.7724	.9027	.728	.3236	.6957	.8543	1.0030			
.659	.2849	.5753	.6973	.8112	.694	.3045	.6348	.7747	.9055	.729	.3242	.6975	.8567	1.0059			

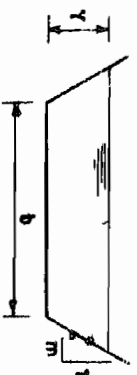


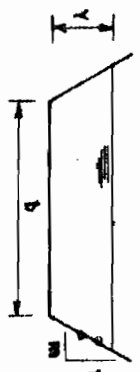
Table K₀ page 6

جدول ب-۲ (ادامه)

جدول ضریبی معادله عرضی در کانال ذوزنقه‌ای و مستطیلی شکل (مطابق K₀)

V/b	m					V/b	m					V/b	m									
	0						2						0					2				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2	0	1	1.5	2	2
.730	.3248	.6993	.8592	1.0089	1.0089	.765	.3446	.7654	.9462	1.1159	.800	.3646	.8347	1.0383	1.2293							
.731	.3253	.7012	.8616	1.0118	1.0118	.766	.3452	.7673	.9488	1.1190	.801	.3652	.8368	1.0410	1.2327							
.732	.3259	.7030	.8640	1.0148	1.0148	.767	.3458	.7693	.9514	1.1222	.802	.3658	.8388	1.0437	1.2360							
.733	.3265	.7049	.8664	1.0178	1.0178	.768	.3463	.7712	.9539	1.1253	.803	.3663	.8408	1.0464	1.2394							
.734	.3270	.7067	.8689	1.0208	1.0208	.769	.3469	.7731	.9565	1.1285	.804	.3669	.8429	1.0491	1.2427							
.735	.3276	.7086	.8713	1.0238	1.0238	.770	.3475	.7751	.9591	1.1317	.805	.3675	.8449	1.0518	1.2461							
.736	.3282	.7104	.8737	1.0268	1.0268	.771	.3480	.7770	.9617	1.1349	.806	.3681	.8470	1.0545	1.2495							
.737	.3287	.7123	.8762	1.0298	1.0298	.772	.3486	.7790	.9642	1.1380	.807	.3686	.8490	1.0573	1.2528							
.738	.3293	.7141	.8786	1.0328	1.0328	.773	.3492	.7809	.9668	1.1412	.808	.3692	.8511	1.0600	1.2562							
.739	.3299	.7160	.8811	1.0358	1.0358	.774	.3498	.7829	.9694	1.1444	.809	.3698	.8531	1.0627	1.2596							
.740	.3304	.7179	.8835	1.0388	1.0388	.775	.3503	.7849	.9720	1.1476	.810	.3703	.8552	1.0655	1.2630							
.741	.3310	.7197	.8860	1.0418	1.0418	.776	.3509	.7868	.9746	1.1508	.811	.3709	.8572	1.0682	1.2664							
.742	.3316	.7216	.8885	1.0448	1.0448	.777	.3515	.7888	.9772	1.1540	.812	.3715	.8593	1.0710	1.2698							
.743	.3321	.7235	.8909	1.0479	1.0479	.778	.3520	.7907	.9798	1.1572	.813	.3721	.8614	1.0737	1.2732							
.744	.3327	.7254	.8934	1.0509	1.0509	.779	.3526	.7927	.9824	1.1605	.814	.3726	.8634	1.0765	1.2766							
.745	.3333	.7272	.8959	1.0539	1.0539	.780	.3532	.7947	.9851	1.1637	.815	.3732	.8655	1.0792	1.2800							
.746	.3338	.7291	.8984	1.0570	1.0570	.781	.3538	.7967	.9877	1.1669	.816	.3738	.8676	1.0820	1.2834							
.747	.3344	.7310	.9008	1.0600	1.0600	.782	.3543	.7986	.9903	1.1702	.817	.3744	.8697	1.0848	1.2869							
.748	.3350	.7329	.9033	1.0631	1.0631	.783	.3549	.8006	.9929	1.1734	.818	.3749	.8718	1.0875	1.2903							
.749	.3355	.7348	.9058	1.0662	1.0662	.784	.3555	.8026	.9956	1.1767	.819	.3755	.8738	1.0903	1.2937							
.750	.3361	.7367	.9083	1.0692	1.0692	.785	.3560	.8046	.9982	1.1799	.820	.3761	.8759	1.0931	1.2972							
.751	.3367	.7386	.9108	1.0723	1.0723	.786	.3566	.8066	1.0008	1.1832	.821	.3767	.8780	1.0959	1.3006							
.752	.3372	.7405	.9133	1.0754	1.0754	.787	.3572	.8086	1.0035	1.1864	.822	.3772	.8801	1.0987	1.3041							
.753	.3378	.7424	.9158	1.0785	1.0785	.788	.3578	.8106	1.0061	1.1897	.823	.3778	.8821	1.1015	1.3075							
.754	.3384	.7443	.9183	1.0815	1.0815	.789	.3583	.8126	1.0088	1.1930	.824	.3784	.8842	1.1042	1.3110							
.755	.3389	.7462	.9209	1.0846	1.0846	.790	.3589	.8146	1.0115	1.1962	.825	.3790	.8863	1.1071	1.3145							
.756	.3395	.7481	.9234	1.0877	1.0877	.791	.3595	.8166	1.0141	1.1995	.826	.3795	.8884	1.1099	1.3179							
.757	.3401	.7500	.9259	1.0908	1.0908	.792	.3600	.8185	1.0168	1.2028	.827	.3801	.8905	1.1127	1.3214							
.758	.3406	.7519	.9284	1.0940	1.0940	.793	.3606	.8205	1.0194	1.2061	.828	.3807	.8926	1.1155	1.3249							
.759	.3412	.7538	.9310	1.0971	1.0971	.794	.3612	.8226	1.0221	1.2094	.829	.3813	.8948	1.1183	1.3284							
.760	.3418	.7557	.9335	1.1002	1.1002	.795	.3618	.8246	1.0248	1.2127	.830	.3818	.8969	1.1211	1.3319							
.761	.3424	.7577	.9360	1.1033	1.1033	.796	.3623	.8267	1.0275	1.2160	.831	.3824	.8990	1.1239	1.3354							
.762	.3429	.7596	.9386	1.1064	1.1064	.797	.3629	.8287	1.0302	1.2194	.832	.3830	.9011	1.1268	1.3389							
.763	.3435	.7615	.9411	1.1096	1.1096	.798	.3635	.8307	1.0329	1.2227	.833	.3836	.9032	1.1296	1.3424							
.764	.3441	.7634	.9437	1.1127	1.1127	.799	.3640	.8327	1.0356	1.2260	.834	.3841	.9053	1.1325	1.3459							

Table K₀ page 7

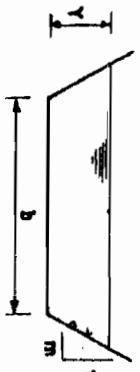


جدول ب - ۲/۲ (ادامه)

جدول اول گامی معادله معق آب در کانال در زمینه ای مستطیلی شکل (K₀ متغیر)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0	1	1.5	2	0		1	1.5	2	0	1		1.5	2			
	.835	.3847	.9075	1.1353	1.3495		.870	.4049	.9636	1.2375	1.4764		.905	.4252	1.0632	1.3449	1.6102
.836	.3853	.9096	1.1381	1.3530	.871	.4055	.9858	1.2405	1.4801	.906	.4258	1.0656	1.3480	1.6142			
.837	.3859	.9117	1.1410	1.3565	.872	.4061	.9881	1.2435	1.4838	.907	.4264	1.0679	1.3512	1.6181			
.838	.3864	.9139	1.1439	1.3601	.873	.4067	.9903	1.2465	1.4876	.908	.4270	1.0702	1.3543	1.6220			
.839	.3870	.9160	1.1467	1.3636	.874	.4072	.9925	1.2495	1.4913	.909	.4275	1.0726	1.3575	1.6260			
.840	.3875	.9181	1.1496	1.3672	.875	.4078	.9948	1.2525	1.4951	.910	.4281	1.0749	1.3607	1.6299			
.841	.3882	.9203	1.1524	1.3707	.876	.4084	.9970	1.2555	1.4988	.911	.4287	1.0772	1.3638	1.6339			
.842	.3887	.9224	1.1553	1.3743	.877	.4090	.9993	1.2585	1.5026	.912	.4293	1.0796	1.3670	1.6378			
.843	.3893	.9246	1.1582	1.3779	.878	.4095	1.0015	1.2616	1.5064	.913	.4299	1.0819	1.3702	1.6418			
.844	.3899	.9267	1.1611	1.3815	.879	.4101	1.0037	1.2646	1.5101	.914	.4305	1.0843	1.3734	1.6458			
.845	.3905	.9289	1.1640	1.3850	.880	.4107	1.0060	1.2676	1.5139	.915	.4310	1.0866	1.3766	1.6498			
.846	.3911	.9310	1.1669	1.3886	.881	.4113	1.0083	1.2707	1.5177	.916	.4316	1.0890	1.3798	1.6537			
.847	.3916	.9332	1.1697	1.3922	.882	.4119	1.0105	1.2737	1.5215	.917	.4322	1.0913	1.3829	1.6577			
.848	.3922	.9353	1.1726	1.3958	.883	.4124	1.0128	1.2768	1.5253	.918	.4328	1.0937	1.3861	1.6617			
.849	.3928	.9375	1.1755	1.3994	.884	.4130	1.0150	1.2798	1.5291	.919	.4334	1.0961	1.3893	1.6657			
.850	.3934	.9397	1.1785	1.4030	.885	.4136	1.0173	1.2829	1.5329	.920	.4339	1.0984	1.3926	1.6697			
.851	.3939	.9418	1.1814	1.4066	.886	.4142	1.0196	1.2859	1.5367	.921	.4345	1.1008	1.3958	1.6738			
.852	.3945	.9440	1.1843	1.4103	.887	.4148	1.0218	1.2890	1.5405	.922	.4351	1.1032	1.3990	1.6778			
.853	.3951	.9462	1.1872	1.4139	.888	.4153	1.0241	1.2921	1.5443	.923	.4357	1.1056	1.4022	1.6818			
.854	.3957	.9484	1.1901	1.4175	.889	.4159	1.0264	1.2951	1.5482	.924	.4363	1.1079	1.4054	1.6858			
.855	.3962	.9506	1.1931	1.4212	.890	.4165	1.0287	1.2982	1.5520	.925	.4369	1.1103	1.4087	1.6899			
.856	.3968	.9527	1.1960	1.4248	.891	.4171	1.0310	1.3013	1.5558	.926	.4374	1.1127	1.4119	1.6939			
.857	.3974	.9549	1.1989	1.4284	.892	.4177	1.0332	1.3044	1.5597	.927	.4380	1.1151	1.4151	1.6980			
.858	.3980	.9571	1.2019	1.4321	.893	.4182	1.0355	1.3075	1.5635	.928	.4386	1.1175	1.4184	1.7020			
.859	.3986	.9593	1.2048	1.4358	.894	.4188	1.0378	1.3106	1.5674	.929	.4392	1.1199	1.4216	1.7061			
.860	.3991	.9615	1.2078	1.4394	.895	.4194	1.0401	1.3137	1.5713	.930	.4398	1.1223	1.4249	1.7101			
.861	.3997	.9637	1.2107	1.4431	.896	.4200	1.0424	1.3168	1.5751	.931	.4404	1.1247	1.4281	1.7142			
.862	.4003	.9659	1.2137	1.4468	.897	.4206	1.0447	1.3199	1.5790	.932	.4409	1.1271	1.4314	1.7183			
.863	.4009	.9681	1.2166	1.4504	.898	.4211	1.0470	1.3230	1.5829	.933	.4415	1.1295	1.4347	1.7224			
.864	.4014	.9703	1.2196	1.4541	.899	.4217	1.0493	1.3261	1.5868	.934	.4421	1.1319	1.4379	1.7265			
.865	.4020	.9725	1.2226	1.4578	.900	.4223	1.0516	1.3292	1.5907	.935	.4427	1.1343	1.4412	1.7306			
.866	.4026	.9747	1.2255	1.4615	.901	.4229	1.0540	1.3324	1.5946	.936	.4433	1.1367	1.4445	1.7347			
.867	.4032	.9769	1.2285	1.4652	.902	.4235	1.0565	1.3355	1.5985	.937	.4439	1.1391	1.4478	1.7388			
.868	.4038	.9792	1.2315	1.4689	.903	.4241	1.0588	1.3386	1.6024	.938	.4444	1.1415	1.4511	1.7429			
.869	.4043	.9814	1.2345	1.4727	.904	.4245	1.0609	1.3418	1.6063	.939	.4450	1.1440	1.4543	1.7470			

Table K₀ page 8



جدول ب - Y₁ / Y₂ (ادامه)

جدول کمکی معادله عرض آب در کانال دوزنقته ای و مستطیلی شکل (مطابق K_Q)

Y/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0	1	1.5	2			0	1	1.5	2			0	1	1.5	2	
.940	.4456	1.1464	1.4576	1.7511		.975	.4661	1.2331	1.5758	1.8993	1.010	.4866	1.3235	1.6995	2.0547		
.941	.4462	1.1488	1.4609	1.7553		.976	.4667	1.2356	1.5793	1.9036	1.011	.4872	1.3261	1.7031	2.0593		
.942	.4468	1.1512	1.4642	1.7594		.977	.4673	1.2382	1.5827	1.9079	1.012	.4878	1.3288	1.7067	2.0638		
.943	.4474	1.1537	1.4676	1.7635		.978	.4678	1.2407	1.5862	1.9123	1.013	.4884	1.3314	1.7104	2.0684		
.944	.4479	1.1561	1.4709	1.7677		.979	.4684	1.2433	1.5897	1.9166	1.014	.4890	1.3340	1.7140	2.0730		
.945	.4485	1.1586	1.4742	1.7719		.980	.4690	1.2458	1.5931	1.9210	1.015	.4896	1.3367	1.7176	2.0775		
.946	.4491	1.1610	1.4775	1.7760		.981	.4696	1.2483	1.5966	1.9254	1.016	.4902	1.3393	1.7213	2.0821		
.947	.4497	1.1634	1.4808	1.7802		.982	.4702	1.2509	1.6001	1.9298	1.017	.4907	1.3420	1.7249	2.0867		
.948	.4503	1.1659	1.4842	1.7844		.983	.4708	1.2534	1.6036	1.9341	1.018	.4913	1.3447	1.7286	2.0913		
.949	.4509	1.1683	1.4875	1.7885		.984	.4714	1.2560	1.6071	1.9385	1.019	.4919	1.3473	1.7322	2.0959		
.950	.4514	1.1708	1.4908	1.7927		.985	.4719	1.2586	1.6106	1.9429	1.020	.4925	1.3500	1.7359	2.1005		
.951	.4520	1.1733	1.4942	1.7969		.986	.4725	1.2611	1.6141	1.9473	1.021	.4931	1.3526	1.7395	2.1051		
.952	.4526	1.1757	1.4975	1.8011		.987	.4731	1.2637	1.6176	1.9517	1.022	.4937	1.3553	1.7432	2.1097		
.953	.4532	1.1782	1.5009	1.8053		.988	.4737	1.2663	1.6211	1.9561	1.023	.4943	1.3580	1.7469	2.1144		
.954	.4538	1.1806	1.5042	1.8095		.989	.4743	1.2688	1.6246	1.9606	1.024	.4949	1.3607	1.7505	2.1190		
.955	.4544	1.1831	1.5076	1.8137		.990	.4749	1.2714	1.6281	1.9650	1.025	.4955	1.3633	1.7542	2.1236		
.956	.4550	1.1856	1.5110	1.8179		.991	.4755	1.2740	1.6317	1.9694	1.026	.4960	1.3660	1.7579	2.1283		
.957	.4555	1.1881	1.5144	1.8222		.992	.4761	1.2765	1.6352	1.9738	1.027	.4966	1.3687	1.7616	2.1329		
.958	.4561	1.1905	1.5177	1.8264		.993	.4766	1.2791	1.6387	1.9783	1.028	.4972	1.3714	1.7653	2.1376		
.959	.4567	1.1930	1.5211	1.8306		.994	.4772	1.2817	1.6423	1.9827	1.029	.4978	1.3741	1.7690	2.1422		
.960	.4573	1.1955	1.5245	1.8349		.995	.4778	1.2843	1.6458	1.9872	1.030	.4984	1.3768	1.7727	2.1469		
.961	.4579	1.1980	1.5279	1.8391		.996	.4784	1.2869	1.6494	1.9916	1.031	.4990	1.3795	1.7764	2.1516		
.962	.4585	1.2005	1.5313	1.8434		.997	.4790	1.2895	1.6529	1.9961	1.032	.4996	1.3822	1.7801	2.1563		
.963	.4591	1.2030	1.5347	1.8477		.998	.4796	1.2921	1.6565	2.0006	1.033	.5002	1.3849	1.7838	2.1609		
.964	.4596	1.2055	1.5381	1.8519		.999	.4802	1.2947	1.6600	2.0051	1.034	.5008	1.3876	1.7875	2.1656		
.965	.4602	1.2080	1.5415	1.8562		1.000	.4807	1.2973	1.6636	2.0095	1.035	.5014	1.3903	1.7913	2.1703		
.966	.4608	1.2105	1.5449	1.8605		1.001	.4813	1.2999	1.6672	2.0140	1.036	.5019	1.3930	1.7950	2.1750		
.967	.4614	1.2130	1.5483	1.8648		1.002	.4819	1.3025	1.6707	2.0185	1.037	.5025	1.3957	1.7987	2.1798		
.968	.4620	1.2155	1.5517	1.8690		1.003	.4825	1.3051	1.6743	2.0230	1.038	.5031	1.3984	1.8025	2.1845		
.969	.4626	1.2180	1.5552	1.8733		1.004	.4831	1.3077	1.6779	2.0275	1.039	.5037	1.4011	1.8062	2.1892		
.970	.4631	1.2205	1.5586	1.8776		1.005	.4837	1.3103	1.6815	2.0321	1.040	.5043	1.4039	1.8100	2.1939		
.971	.4637	1.2230	1.5620	1.8820		1.006	.4843	1.3130	1.6851	2.0366	1.041	.5049	1.4066	1.8137	2.1987		
.972	.4643	1.2255	1.5655	1.8863		1.007	.4849	1.3156	1.6887	2.0411	1.042	.5055	1.4093	1.8175	2.2034		
.973	.4649	1.2281	1.5689	1.8906		1.008	.4855	1.3182	1.6923	2.0456	1.043	.5061	1.4121	1.8213	2.2082		
.974	.4655	1.2306	1.5724	1.8949		1.009	.4860	1.3208	1.6959	2.0502	1.044	.5067	1.4148	1.8250	2.2129		



Table K_Q page 9

جدول ب- ۲ (ادامه)

جدول کمکی معادله عمق بحرانی آب در کانال دوزخه ای و مستطیلی شکل (مطابق K_c)

Y _c /b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	m						m						m				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	
.100	.0990	.1043	.1071	.1100	.1100	.135	.1554	.1667	.1728	.1792	.170	.2195	.2400	.2512	.2627		
.101	.1005	.1059	.1088	.1118	.1118	.136	.1571	.1686	.1749	.1814	.171	.2215	.2423	.2536	.2653		
.102	.1020	.1076	.1105	.1136	.1136	.137	.1588	.1706	.1770	.1836	.172	.2234	.2445	.2560	.2679		
.103	.1035	.1092	.1123	.1154	.1154	.138	.1606	.1726	.1791	.1858	.173	.2254	.2468	.2585	.2706		
.104	.1050	.1109	.1140	.1172	.1172	.139	.1623	.1745	.1812	.1880	.174	.2273	.2491	.2609	.2732		
.105	.1066	.1125	.1157	.1190	.1190	.140	.1641	.1765	.1833	.1902	.175	.2293	.2514	.2634	.2758		
.106	.1081	.1142	.1175	.1209	.1209	.141	.1658	.1785	.1854	.1925	.176	.2313	.2536	.2659	.2785		
.107	.1096	.1159	.1192	.1227	.1227	.142	.1676	.1805	.1875	.1947	.177	.2332	.2559	.2683	.2812		
.108	.1112	.1176	.1210	.1246	.1246	.143	.1694	.1825	.1896	.1970	.178	.2352	.2583	.2708	.2839		
.109	.1127	.1193	.1228	.1264	.1264	.144	.1712	.1845	.1918	.1993	.179	.2372	.2606	.2733	.2866		
.110	.1143	.1210	.1246	.1283	.1283	.145	.1729	.1866	.1939	.2016	.180	.2392	.2629	.2759	.2893		
.111	.1158	.1227	.1264	.1302	.1302	.146	.1747	.1886	.1961	.2039	.181	.2412	.2652	.2784	.2920		
.112	.1174	.1244	.1282	.1321	.1321	.147	.1765	.1906	.1983	.2062	.182	.2432	.2676	.2809	.2947		
.113	.1190	.1262	.1300	.1340	.1340	.148	.1783	.1927	.1986	.2085	.183	.2452	.2699	.2835	.2974		
.114	.1206	.1279	.1319	.1360	.1360	.149	.1801	.1947	.2027	.2109	.184	.2472	.2723	.2860	.3002		
.115	.1221	.1297	.1337	.1379	.1379	.150	.1820	.1968	.2049	.2132	.185	.2492	.2747	.2886	.3030		
.116	.1237	.1314	.1356	.1399	.1399	.151	.1838	.1989	.2071	.2156	.186	.2512	.2770	.2912	.3057		
.117	.1253	.1332	.1374	.1418	.1418	.152	.1856	.2010	.2093	.2180	.187	.2533	.2794	.2937	.3085		
.118	.1270	.1350	.1393	.1438	.1438	.153	.1874	.2031	.2116	.2203	.188	.2553	.2818	.2963	.3113		
.119	.1286	.1368	.1412	.1458	.1458	.154	.1893	.2052	.2138	.2227	.189	.2574	.2842	.2989	.3142		
.120	.1302	.1386	.1431	.1478	.1478	.155	.1911	.2073	.2161	.2252	.190	.2594	.2866	.3016	.3170		
.121	.1318	.1404	.1450	.1498	.1498	.156	.1930	.2094	.2183	.2276	.191	.2614	.2891	.3042	.3198		
.122	.1335	.1422	.1469	.1518	.1518	.157	.1948	.2115	.2206	.2300	.192	.2635	.2915	.3068	.3227		
.123	.1351	.1440	.1489	.1538	.1538	.158	.1967	.2137	.2229	.2325	.193	.2656	.2939	.3095	.3255		
.124	.1368	.1459	.1508	.1559	.1559	.159	.1986	.2158	.2252	.2349	.194	.2676	.2964	.3121	.3284		
.125	.1384	.1477	.1528	.1579	.1579	.160	.2005	.2180	.2275	.2374	.195	.2697	.2988	.3148	.3313		
.126	.1401	.1496	.1547	.1597	.1597	.161	.2023	.2201	.2298	.2399	.196	.2718	.3013	.3175	.3342		
.127	.1418	.1515	.1567	.1621	.1621	.162	.2042	.2223	.2322	.2424	.197	.2739	.3038	.3202	.3371		
.128	.1434	.1533	.1587	.1642	.1642	.163	.2061	.2245	.2345	.2449	.198	.2760	.3062	.3228	.3400		
.129	.1451	.1552	.1607	.1663	.1663	.164	.2080	.2267	.2369	.2474	.199	.2780	.3087	.3256	.3429		
.130	.1468	.1571	.1627	.1684	.1684	.165	.2099	.2289	.2392	.2499	.200	.2801	.3112	.3283	.3459		
.131	.1485	.1590	.1647	.1705	.1705	.166	.2118	.2311	.2416	.2525	.201	.2822	.3137	.3310	.3488		
.132	.1502	.1609	.1667	.1727	.1727	.167	.2138	.2333	.2440	.2550	.202	.2844	.3163	.3337	.3518		
.133	.1519	.1628	.1687	.1748	.1748	.168	.2157	.2355	.2464	.2576	.203	.2865	.3188	.3365	.3548		
.134	.1536	.1648	.1708	.1770	.1770	.169	.2176	.2378	.2488	.2601	.204	.2886	.3213	.3392	.3578		



Table K_c page 1

جدول ب-۲۳

جدول کمکی معادله عمق بحرانی آب در کانال دوزنقه ای و مستطیلی شکل (معادله K_c)

Y _c /b	m					Y/b	m					Y/b	m									
	0						1						1.5					2				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2	0	1	1.5	2	
205	2907	3238	3420	3608	240	3683	4180	4453	4736	275	4517	5223	5613	6015								
206	2928	3264	3448	3638	241	3706	4208	4485	4770	276	4541	5254	5648	6054								
207	2950	3289	3476	3668	242	3729	4237	4516	4805	277	4566	5286	5683	6092								
208	2971	3315	3504	3699	243	3752	4265	4548	4840	278	4591	5317	5718	6132								
209	2993	3341	3532	3729	244	3775	4294	4580	4875	279	4616	5349	5753	6171								
210	3014	3367	3560	3760	245	3798	4323	4611	4909	280	4641	5381	5789	6210								
211	3036	3393	3588	3791	246	3822	4351	4643	4944	281	4665	5412	5824	6249								
212	3057	3419	3617	3822	247	3845	4380	4675	4980	282	4690	5444	5860	6289								
213	3079	3445	3645	3853	248	3868	4409	4707	5015	283	4715	5476	5896	6329								
214	3101	3471	3674	3884	249	3892	4438	4739	5050	284	4740	5508	5932	6368								
215	3122	3497	3703	3915	250	3915	4467	4772	5086	285	4765	5540	5968	6408								
216	3144	3523	3731	3946	251	3939	4497	4804	5122	286	4791	5572	5993	6448								
217	3166	3550	3760	3978	252	3962	4526	4837	5157	287	4816	5604	6030	6489								
218	3188	3576	3789	4010	253	3986	4555	4869	5193	288	4841	5637	6076	6529								
219	3210	3603	3818	4041	254	4009	4585	4902	5229	289	4866	5669	6112	6569								
220	3232	3629	3848	4073	255	4033	4614	4935	5265	290	4891	5701	6149	6610								
221	3254	3656	3877	4105	256	4057	4644	4968	5302	291	4917	5734	6185	6651								
222	3276	3683	3906	4137	257	4081	4674	5001	5338	292	4942	5767	6222	6691								
223	3298	3710	3936	4169	258	4105	4704	5034	5375	293	4967	5799	6259	6732								
224	3321	3737	3966	4202	259	4128	4734	5067	5411	294	4993	5832	6296	6773								
225	3343	3764	3995	4234	260	4152	4764	5100	5448	295	5018	5865	6333	6815								
226	3365	3791	4025	4267	261	4176	4794	5134	5485	296	5044	5898	6370	6856								
227	3387	3818	4055	4300	262	4200	4824	5167	5522	297	5070	5931	6407	6897								
228	3410	3846	4085	4332	263	4224	4854	5200	5559	298	5095	5964	6444	6939								
229	3432	3873	4115	4365	264	4249	4884	5235	5596	299	5121	5997	6482	6981								
230	3455	3900	4145	4399	265	4273	4915	5269	5634	300	5147	6031	6519	7022								
231	3477	3928	4176	4432	266	4297	4945	5303	5671	301	5172	6064	6557	7064								
232	3500	3956	4206	4465	267	4321	4976	5337	5709	302	5198	6098	6594	7106								
233	3523	3983	4237	4498	268	4345	5006	5371	5747	303	5224	6131	6632	7149								
234	3545	4011	4267	4532	269	4370	5037	5405	5785	304	5250	6165	6670	7191								
235	3568	4039	4298	4566	270	4394	5068	5439	5823	305	5276	6199	6708	7233								
236	3591	4067	4329	4600	271	4419	5099	5474	5861	306	5302	6232	6746	7276								
237	3614	4095	4360	4633	272	4443	5130	5509	5899	307	5328	6266	6785	7319								
238	3637	4123	4391	4668	273	4468	5161	5543	5938	308	5354	6300	6823	7362								
239	3660	4151	4422	4702	274	4492	5192	5578	5976	309	5380	6334	6862	7405								



Table K_c page 2

جدول ب - ۲ (ادامه)

جدول آنکسی ضاعیبہ عمق بحرانی آب در کا نال دوزنقہ ای و مستطیل شکل (مخاضیہ K)

Yc/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0						1						2				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	
.310	.5406	.6368	.69900	.7448	.7886	.345	.6347	.7616	.8317	.9039	.380	.7337	.8965	.9866	1.0791		
.311	.5432	.6403	.6939	.7491	.7991	.346	.6375	.7653	.8360	.9086	.381	.7366	.9005	.9912	1.0844		
.312	.5458	.6437	.6978	.7534	.8020	.347	.6402	.7690	.8402	.9134	.382	.7395	.9046	.9959	1.0897		
.313	.5485	.6471	.7016	.7578	.8055	.348	.6430	.7727	.8445	.9183	.383	.7424	.9086	1.0005	1.0949		
.314	.5511	.6506	.7055	.7622	.8095	.349	.6458	.7765	.8487	.9231	.384	.7453	.9126	1.0052	1.1002		
.315	.5537	.6540	.7095	.7665	.8120	.350	.6485	.7802	.8530	.9279	.385	.7482	.9167	1.0098	1.1055		
.316	.5564	.6575	.7134	.7709	.8140	.351	.6513	.7840	.8573	.9328	.386	.7511	.9207	1.0145	1.1108		
.317	.5590	.6610	.7173	.7753	.8170	.352	.6541	.7877	.8616	.9376	.387	.7541	.9248	1.0192	1.1162		
.318	.5617	.6644	.7212	.7797	.8200	.353	.6569	.7915	.8659	.9425	.388	.7570	.9288	1.0239	1.1215		
.319	.5643	.6679	.7252	.7842	.8220	.354	.6597	.7953	.8703	.9474	.389	.7599	.9329	1.0286	1.1269		
.320	.5670	.6714	.7292	.7886	.8240	.355	.6625	.7991	.8746	.9523	.390	.7628	.9370	1.0333	1.1322		
.321	.5696	.6749	.7331	.7931	.8260	.356	.6653	.8029	.8790	.9572	.391	.7659	.9411	1.0381	1.1376		
.322	.5723	.6784	.7371	.7975	.8280	.357	.6681	.8067	.8833	.9621	.392	.7687	.9452	1.0428	1.1430		
.323	.5750	.6820	.7411	.8020	.8300	.358	.6709	.8105	.8877	.9671	.393	.7717	.9493	1.0476	1.1484		
.324	.5776	.6855	.7451	.8065	.8320	.359	.6737	.8143	.8921	.9720	.394	.7746	.9534	1.0523	1.1539		
.325	.5803	.6890	.7491	.8110	.8340	.360	.6765	.8181	.8965	.9770	.395	.7776	.9576	1.0571	1.1593		
.326	.5830	.6926	.7532	.8155	.8360	.361	.6794	.8220	.9009	.9820	.396	.7805	.9617	1.0619	1.1648		
.327	.5857	.6961	.7572	.8201	.8380	.362	.6822	.8258	.9053	.9870	.397	.7835	.9658	1.0667	1.1702		
.328	.5884	.6997	.7613	.8246	.8400	.363	.6850	.8297	.9097	.9920	.398	.7864	.9700	1.0715	1.1757		
.329	.5911	.7033	.7653	.8292	.8420	.364	.6878	.8336	.9142	.9970	.399	.7894	.9741	1.0763	1.1812		
.330	.5938	.7069	.7694	.8337	.8440	.365	.6907	.8374	.9186	1.0020	.400	.7924	.9783	1.0812	1.1867		
.331	.5965	.7104	.7735	.8383	.8460	.366	.6935	.8413	.9231	1.0071	.401	.7953	.9825	1.0860	1.1922		
.332	.5992	.7140	.7776	.8429	.8480	.367	.6964	.8452	.9275	1.0121	.402	.7983	.9867	1.0909	1.1978		
.333	.6019	.7174	.7817	.8475	.8500	.368	.6992	.8491	.9320	1.0172	.403	.8013	.9909	1.0957	1.2033		
.334	.6046	.7213	.7858	.8521	.8520	.369	.7021	.8530	.9365	1.0223	.404	.8043	.9951	1.1006	1.2089		
.335	.6073	.7249	.7899	.8568	.8540	.370	.7049	.8569	.9410	1.0274	.405	.8073	.9993	1.1055	1.2145		
.336	.6100	.7285	.7940	.8614	.8560	.371	.7078	.8608	.9455	1.0325	.406	.8103	1.0035	1.1104	1.2201		
.337	.6127	.7321	.7982	.8661	.8580	.372	.7106	.8648	.9500	1.0376	.407	.8133	1.0077	1.1153	1.2257		
.338	.6155	.7358	.8023	.8708	.8600	.373	.7135	.8687	.9546	1.0428	.408	.8163	1.0120	1.1202	1.2313		
.339	.6182	.7395	.8065	.8755	.8620	.374	.7164	.8727	.9591	1.0479	.409	.8193	1.0162	1.1252	1.2369		
.340	.6209	.7431	.8107	.8802	.8640	.375	.7193	.8766	.9637	1.0531	.410	.8223	1.0205	1.1301	1.2426		
.341	.6237	.7468	.8149	.8849	.8660	.376	.7221	.8806	.9682	1.0583	.411	.8253	1.0247	1.1351	1.2482		
.342	.6264	.7505	.8191	.8896	.8680	.377	.7250	.8846	.9728	1.0635	.412	.8283	1.0290	1.1400	1.2539		
.343	.6292	.7542	.8233	.8943	.8700	.378	.7279	.8886	.9774	1.0687	.413	.8313	1.0333	1.1450	1.2595		
.344	.6319	.7579	.8275	.8991	.8720	.379	.7308	.8925	.9820	1.0739	.414	.8343	1.0376	1.1500	1.2653		



Table K1 page 3

جدول ب - ۳ (ادامہ)

جدول کمکی مناسبه عمق بحرانی آب در کانال دوزنقه ای و مستطیلی شکل (مصابه K_c)

Y _c /b	m					Y _b	m					Y _b	m				
	0						1						2				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2
.415	.8373	1.0419	1.1550	1.2710	.450	.9455	1.1976	1.3370	1.4798	.485	1.0579	1.3640	1.5330	1.7060			
.416	.8404	1.0462	1.1600	1.2767	.451	.9486	1.2023	1.3424	1.4860	.486	1.0612	1.3689	1.5389	1.7127			
.417	.8434	1.0505	1.1650	1.2825	.452	.9518	1.2069	1.3479	1.4923	.487	1.0645	1.3738	1.5446	1.7194			
.418	.8464	1.0548	1.1700	1.2882	.453	.9550	1.2115	1.3533	1.4985	.488	1.0677	1.3787	1.5505	1.7262			
.419	.8495	1.0591	1.1751	1.2940	.454	.9581	1.2161	1.3587	1.5048	.489	1.0710	1.3837	1.5563	1.7329			
.420	.8525	1.0635	1.1801	1.2998	.455	.9613	1.2208	1.3642	1.5110	.490	1.0743	1.3886	1.5622	1.7397			
.421	.8556	1.0678	1.1852	1.3056	.456	.9645	1.2254	1.3696	1.5173	.491	1.0776	1.3935	1.5680	1.7465			
.422	.8586	1.0722	1.1903	1.3114	.457	.9676	1.2301	1.3751	1.5236	.492	1.0809	1.3985	1.5739	1.7533			
.423	.8617	1.0766	1.1954	1.3172	.458	.9708	1.2347	1.3806	1.5300	.493	1.0842	1.4035	1.5798	1.7601			
.424	.8647	1.0809	1.2005	1.3231	.459	.9740	1.2394	1.3861	1.5363	.494	1.0875	1.4085	1.5857	1.7670			
.425	.8678	1.0853	1.2056	1.3289	.460	.9772	1.2441	1.3916	1.5426	.495	1.0908	1.4134	1.5916	1.7738			
.426	.8709	1.0897	1.2107	1.3348	.461	.9804	1.2489	1.3971	1.5490	.496	1.0941	1.4184	1.5975	1.7807			
.427	.8739	1.0941	1.2158	1.3407	.462	.9836	1.2535	1.4026	1.5554	.497	1.0974	1.4234	1.6035	1.7876			
.428	.8770	1.0985	1.2210	1.3465	.463	.9867	1.2582	1.4082	1.5618	.498	1.1007	1.4285	1.6094	1.7945			
.429	.8801	1.1029	1.2261	1.3525	.464	.9899	1.2629	1.4137	1.5682	.499	1.1040	1.4335	1.6154	1.8014			
.430	.8832	1.1073	1.2313	1.3584	.465	.9931	1.2676	1.4193	1.5746	.500	1.1074	1.4385	1.6213	1.8083			
.431	.8862	1.1118	1.2365	1.3643	.466	.9964	1.2724	1.4249	1.5810	.501	1.1107	1.4435	1.6273	1.8153			
.432	.8893	1.1162	1.2417	1.3703	.467	.9996	1.2771	1.4305	1.5875	.502	1.1140	1.4486	1.6333	1.8222			
.433	.8924	1.1207	1.2469	1.3762	.468	1.0028	1.2819	1.4361	1.5939	.503	1.1173	1.4536	1.6393	1.8292			
.434	.8955	1.1251	1.2521	1.3822	.469	1.0060	1.2866	1.4417	1.6004	.504	1.1207	1.4587	1.6453	1.8362			
.435	.8986	1.1296	1.2573	1.3882	.470	1.0092	1.2914	1.4473	1.6069	.505	1.1240	1.4638	1.6514	1.8432			
.436	.9017	1.1341	1.2626	1.3942	.471	1.0124	1.2962	1.4529	1.6134	.506	1.1274	1.4689	1.6574	1.8502			
.437	.9048	1.1386	1.2678	1.4002	.472	1.0157	1.3010	1.4586	1.6199	.507	1.1307	1.4740	1.6635	1.8572			
.438	.9079	1.1431	1.2731	1.4063	.473	1.0189	1.3057	1.4642	1.6265	.508	1.1340	1.4791	1.6695	1.8642			
.439	.9110	1.1476	1.2783	1.4123	.474	1.0221	1.3106	1.4699	1.6330	.509	1.1374	1.4842	1.6756	1.8713			
.440	.9141	1.1521	1.2836	1.4184	.475	1.0254	1.3154	1.4756	1.6396	.510	1.1407	1.4893	1.6817	1.8784			
.441	.9173	1.1566	1.2889	1.4245	.476	1.0286	1.3202	1.4813	1.6461	.511	1.1441	1.4944	1.6878	1.8855			
.442	.9204	1.1611	1.2942	1.4306	.477	1.0318	1.3250	1.4870	1.6527	.512	1.1475	1.4996	1.6939	1.8926			
.443	.9235	1.1657	1.2995	1.4367	.478	1.0351	1.3299	1.4927	1.6593	.513	1.1508	1.5047	1.7000	1.8997			
.444	.9266	1.1702	1.3048	1.4428	.479	1.0383	1.3347	1.4984	1.6660	.514	1.1542	1.5099	1.7062	1.9068			
.445	.9298	1.1747	1.3102	1.4489	.480	1.0416	1.3396	1.5042	1.6726	.515	1.1576	1.5150	1.7123	1.9139			
.446	.9329	1.1793	1.3155	1.4551	.481	1.0448	1.3444	1.5099	1.6792	.516	1.1609	1.5202	1.7185	1.9211			
.447	.9360	1.1839	1.3209	1.4612	.482	1.0481	1.3493	1.5157	1.6859	.517	1.1643	1.5254	1.7246	1.9283			
.448	.9392	1.1885	1.3263	1.4674	.483	1.0514	1.3542	1.5214	1.6926	.518	1.1677	1.5306	1.7308	1.9355			
.449	.9423	1.1930	1.3316	1.4736	.484	1.0546	1.3591	1.5272	1.6993	.519	1.1711	1.5357	1.7370	1.9427			

Table K_c page 4

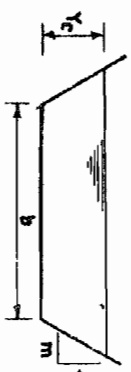


جدول ب- ۲/۳ (ادامه)

جدول کمکی محاسبه عرض آب در کانال دوزنقهای مستطیلی شکل (مصابه K_c)

Y_c/b	m					Y/b	m					Y/b	m										
	0		1		1.5		2		0		1		1.5	2		0		1		1.5	2		
	0	1	1.5	2			0	1	1.5	2	0			1	1.5	2	0	1	1.5		2		
.520	1.1745	1.5410	1.7432	1.9499	.555	1.2950	1.7287	1.9678	2.2119	.590	1.4194	1.9274	2.2072	2.4925									
.521	1.1779	1.5462	1.7494	1.9571	.556	1.2985	1.7343	1.9745	2.2197	.591	1.4230	1.9333	2.2142	2.5007									
.522	1.1812	1.5514	1.7557	1.9644	.557	1.3020	1.7398	1.9811	2.2275	.592	1.4266	1.9391	2.2213	2.5091									
.523	1.1845	1.5566	1.7619	1.9716	.558	1.3055	1.7453	1.9878	2.2352	.593	1.4303	1.9450	2.2284	2.5174									
.524	1.1880	1.5619	1.7681	1.9789	.559	1.3090	1.7509	1.9945	2.2430	.594	1.4339	1.9508	2.2355	2.5257									
.525	1.1914	1.5671	1.7744	1.9862	.560	1.3126	1.7564	2.0011	2.2509	.595	1.4375	1.9567	2.2426	2.5341									
.526	1.1948	1.5724	1.7807	1.9935	.561	1.3161	1.7620	2.0075	2.2587	.596	1.4411	1.9626	2.2497	2.5424									
.527	1.1983	1.5776	1.7870	2.0008	.562	1.3195	1.7675	2.0145	2.2665	.597	1.4448	1.9685	2.2568	2.5508									
.528	1.2017	1.5829	1.7933	2.0082	.563	1.3231	1.7732	2.0212	2.2744	.598	1.4484	1.9744	2.2640	2.5592									
.529	1.2051	1.5882	1.7996	2.0155	.564	1.3266	1.7788	2.0280	2.2823	.599	1.4520	1.9803	2.2711	2.5676									
.530	1.2085	1.5935	1.8059	2.0229	.565	1.3302	1.7844	2.0347	2.2902	.600	1.4557	1.9862	2.2783	2.5761									
.531	1.2119	1.5988	1.8122	2.0303	.566	1.3337	1.7900	2.0415	2.2981	.601	1.4593	1.9922	2.2855	2.5845									
.532	1.2154	1.6041	1.8186	2.0377	.567	1.3372	1.7956	2.0482	2.3060	.602	1.4629	1.9981	2.2927	2.5930									
.533	1.2188	1.6094	1.8249	2.0451	.568	1.3408	1.8013	2.0550	2.3139	.603	1.4665	2.0040	2.2999	2.6014									
.534	1.2222	1.6148	1.8313	2.0525	.569	1.3443	1.8069	2.0618	2.3219	.604	1.4702	2.0100	2.3071	2.6099									
.535	1.2256	1.6201	1.8377	2.0599	.570	1.3479	1.8125	2.0686	2.3299	.605	1.4739	2.0160	2.3143	2.6184									
.536	1.2291	1.6255	1.8441	2.0674	.571	1.3514	1.8182	2.0754	2.3378	.606	1.4776	2.0219	2.3216	2.6270									
.537	1.2325	1.6308	1.8505	2.0749	.572	1.3550	1.8239	2.0822	2.3458	.607	1.4812	2.0279	2.3288	2.6355									
.538	1.2360	1.6362	1.8569	2.0824	.573	1.3585	1.8295	2.0891	2.3539	.608	1.4849	2.0339	2.3361	2.6441									
.539	1.2394	1.6415	1.8633	2.0899	.574	1.3521	1.8352	2.0959	2.3619	.609	1.4885	2.0399	2.3434	2.6526									
.540	1.2429	1.6469	1.8698	2.0974	.575	1.3656	1.8409	2.1028	2.3699	.610	1.4922	2.0459	2.3507	2.6612									
.541	1.2463	1.6523	1.8762	2.1049	.576	1.3692	1.8466	2.1097	2.3780	.611	1.4959	2.0520	2.3580	2.6698									
.542	1.2498	1.6577	1.8827	2.1125	.577	1.3728	1.8523	2.1166	2.3861	.612	1.4996	2.0580	2.3653	2.6784									
.543	1.2532	1.6631	1.8892	2.1200	.578	1.3763	1.8581	2.1235	2.3942	.613	1.5032	2.0640	2.3726	2.6871									
.544	1.2567	1.6685	1.8957	2.1276	.579	1.3799	1.8638	2.1304	2.4023	.614	1.5069	2.0701	2.3799	2.6957									
.545	1.2602	1.6740	1.9022	2.1352	.580	1.3835	1.8695	2.1373	2.4104	.615	1.5106	2.0761	2.3873	2.7044									
.546	1.2636	1.6794	1.9087	2.1428	.581	1.3871	1.8753	2.1442	2.4185	.616	1.5143	2.0822	2.3947	2.7131									
.547	1.2671	1.6849	1.9152	2.1504	.582	1.3907	1.8810	2.1512	2.4267	.617	1.5180	2.0883	2.4020	2.7217									
.548	1.2706	1.6903	1.9218	2.1580	.583	1.3942	1.8868	2.1581	2.4349	.618	1.5217	2.0943	2.4094	2.7305									
.549	1.2741	1.6958	1.9283	2.1657	.584	1.3978	1.8925	2.1651	2.4430	.619	1.5254	2.1004	2.4168	2.7392									
.550	1.2776	1.7012	1.9349	2.1734	.585	1.4014	1.8982	2.1721	2.4512	.620	1.5291	2.1065	2.4242	2.7479									
.551	1.2810	1.7067	1.9414	2.1810	.586	1.4050	1.9042	2.1791	2.4594	.621	1.5328	2.1127	2.4317	2.7567									
.552	1.2845	1.7122	1.9480	2.1887	.587	1.4086	1.9100	2.1861	2.4677	.622	1.5365	2.1188	2.4391	2.7655									
.553	1.2880	1.7177	1.9545	2.1965	.588	1.4122	1.9158	2.1931	2.4759	.623	1.5402	2.1249	2.4466	2.7742									
.554	1.2915	1.7232	1.9612	2.2042	.589	1.4158	1.9216	2.2001	2.4842	.624	1.5439	2.1310	2.4540	2.7830									

Table K_c page 5



جدول ب- ۲/۳ (ادامه)

جدول کمکی مناسبه متنوع برای آب در کانال دوزنه ای مستطیلی شکل (متناسب K)

y _c /b	m					y/b	m					y/b	m				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	
.625	1.5476	2.1372	2.4615	2.7919	2.7919	.660	1.6794	2.3581	2.7310	3.1105	.695	1.8147	2.5904	3.0160	3.4488		
.626	1.5513	2.1433	2.4690	2.8007	2.8007	.661	1.6832	2.3646	2.7389	3.1199	.696	1.8185	2.5972	3.0243	3.4587		
.627	1.5550	2.1495	2.4765	2.8096	2.8096	.662	1.6870	2.3711	2.7469	3.1293	.697	1.8226	2.6040	3.0327	3.4687		
.628	1.5587	2.1557	2.4840	2.8184	2.8184	.663	1.6908	2.3776	2.7548	3.1387	.698	1.8265	2.6108	3.0411	3.4787		
.629	1.5625	2.1619	2.4915	2.8273	2.8273	.664	1.6947	2.3841	2.7628	3.1482	.699	1.8304	2.6177	3.0495	3.4887		
.630	1.5662	2.1681	2.4991	2.8362	2.8362	.665	1.6985	2.3906	2.7708	3.1576	.700	1.8343	2.6245	3.0580	3.4987		
.631	1.5699	2.1743	2.5066	2.8451	2.8451	.666	1.7023	2.3971	2.7787	3.1671	.701	1.8383	2.6314	3.0664	3.5087		
.632	1.5737	2.1805	2.5142	2.8540	2.8540	.667	1.7062	2.4037	2.7868	3.1765	.702	1.8422	2.6382	3.0748	3.5188		
.633	1.5774	2.1867	2.5217	2.8630	2.8630	.668	1.7100	2.4102	2.7948	3.1861	.703	1.8462	2.6451	3.0833	3.5289		
.634	1.5811	2.1929	2.5293	2.8719	2.8719	.669	1.7139	2.4168	2.8028	3.1956	.704	1.8501	2.6520	3.0918	3.5389		
.635	1.5849	2.1992	2.5369	2.8809	2.8809	.670	1.7177	2.4233	2.8108	3.2051	.705	1.8540	2.6589	3.1003	3.5490		
.636	1.5886	2.2054	2.5445	2.8899	2.8899	.671	1.7215	2.4299	2.8189	3.2147	.706	1.8580	2.6658	3.1088	3.5592		
.637	1.5924	2.2117	2.5522	2.8989	2.8989	.672	1.7254	2.4365	2.8270	3.2243	.707	1.8619	2.6727	3.1173	3.5693		
.638	1.5961	2.2179	2.5598	2.9080	2.9080	.673	1.7292	2.4431	2.8350	3.2338	.708	1.8659	2.6796	3.1258	3.5795		
.639	1.5999	2.2242	2.5675	2.9170	2.9170	.674	1.7331	2.4497	2.8431	3.2434	.709	1.8698	2.6865	3.1343	3.5896		
.640	1.6036	2.2305	2.5751	2.9261	2.9261	.675	1.7370	2.4563	2.8512	3.2531	.710	1.8738	2.6934	3.1429	3.5998		
.641	1.6074	2.2368	2.5828	2.9351	2.9351	.676	1.7408	2.4629	2.8593	3.2627	.711	1.8778	2.7004	3.1515	3.6100		
.642	1.6112	2.2431	2.5905	2.9442	2.9442	.677	1.7447	2.4695	2.8675	3.2723	.712	1.8817	2.7073	3.1600	3.6202		
.643	1.6149	2.2494	2.5982	2.9533	2.9533	.678	1.7486	2.4762	2.8756	3.2820	.713	1.8857	2.7143	3.1686	3.6305		
.644	1.6187	2.2557	2.6059	2.9624	2.9624	.679	1.7524	2.4828	2.8838	3.2917	.714	1.8897	2.7213	3.1772	3.6407		
.645	1.6225	2.2621	2.6136	2.9716	2.9716	.680	1.7563	2.4895	2.8919	3.3014	.715	1.8936	2.7283	3.1858	3.6510		
.646	1.6262	2.2684	2.6214	2.9807	2.9807	.681	1.7602	2.4961	2.9001	3.3111	.716	1.8976	2.7353	3.1945	3.6613		
.647	1.6300	2.2748	2.6291	2.9899	2.9899	.682	1.7641	2.5028	2.9083	3.3208	.717	1.9016	2.7423	3.2031	3.6716		
.648	1.6338	2.2811	2.6369	2.9991	2.9991	.683	1.7679	2.5095	2.9165	3.3306	.718	1.9056	2.7493	3.2118	3.6819		
.649	1.6376	2.2875	2.6446	3.0083	3.0083	.684	1.7718	2.5162	2.9247	3.3403	.719	1.9095	2.7563	3.2204	3.6922		
.650	1.6414	2.2939	2.6524	3.0175	3.0175	.685	1.7757	2.5229	2.9330	3.3501	.720	1.9135	2.7633	3.2291	3.7026		
.651	1.6452	2.3002	2.6602	3.0267	3.0267	.686	1.7796	2.5296	2.9412	3.3599	.721	1.9175	2.7704	3.2378	3.7129		
.652	1.6489	2.3066	2.6680	3.0360	3.0360	.687	1.7835	2.5363	2.9495	3.3697	.722	1.9215	2.7774	3.2465	3.7233		
.653	1.6527	2.3130	2.6759	3.0452	3.0452	.688	1.7874	2.5430	2.9577	3.3795	.723	1.9255	2.7845	3.2552	3.7337		
.654	1.6565	2.3195	2.6837	3.0545	3.0545	.689	1.7913	2.5498	2.9660	3.3894	.724	1.9295	2.7915	3.2640	3.7441		
.655	1.6603	2.3259	2.6916	3.0638	3.0638	.690	1.7952	2.5565	2.9743	3.3992	.725	1.9335	2.7986	3.2727	3.7546		
.656	1.6641	2.3323	2.6994	3.0731	3.0731	.691	1.7991	2.5633	2.9826	3.4091	.726	1.9375	2.8057	3.2815	3.7650		
.657	1.6679	2.3388	2.7073	3.0824	3.0824	.692	1.8030	2.5700	2.9909	3.4190	.727	1.9415	2.8128	3.2903	3.7755		
.658	1.6718	2.3452	2.7152	3.0918	3.0918	.693	1.8069	2.5768	2.9993	3.4289	.728	1.9455	2.8199	3.2990	3.7859		
.659	1.6756	2.3517	2.7231	3.1011	3.1011	.694	1.8108	2.5836	3.0076	3.4388	.729	1.9495	2.8270	3.3078	3.7964		

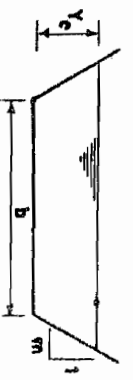


Table K₁ page 6

جدول ۲۳ (ادامه)

جدول ضرایب تصحیح برای آب در کانال درخته‌های مستطیلی شکل (مخارطه K)

Yc/b	m				Y/b	m				Y/b	m			
	0	1	1.5	2		0	1	1.5	2		0	1	1.5	2
.730	1.9535	2.8341	3.3166	3.8070	.765	2.0957	3.0895	3.6333	4.1855	.800	2.411	3.0065	3.5961	4.5846
.731	1.9575	2.8413	3.3255	3.8175	.766	2.0998	3.0969	3.6426	4.1966	.801	2.2453	3.3843	3.9739	4.5953
.732	1.9616	2.8484	3.3343	3.8280	.767	2.1039	3.1044	3.6519	4.2077	.802	2.2496	3.3722	3.9856	4.6021
.733	1.9656	2.8556	3.3432	3.8386	.768	2.1080	3.1119	3.6612	4.2189	.803	2.2538	3.3600	3.9954	4.6108
.734	1.9696	2.8627	3.3520	3.8492	.769	2.1121	3.1194	3.6705	4.2300	.804	2.2580	3.3878	4.0052	4.6316
.735	1.9736	2.8699	3.3609	3.8598	.770	2.1163	3.1267	3.6798	4.2412	.805	2.2622	3.3957	4.0150	4.6434
.736	1.9777	2.8771	3.3698	3.8704	.771	2.1204	3.1344	3.6892	4.2524	.806	2.2664	3.4035	4.0248	4.6552
.737	1.9817	2.8843	3.3787	3.8810	.772	2.1245	3.1419	3.6985	4.2636	.807	2.2706	3.4114	4.0346	4.6670
.738	1.9857	2.8915	3.3876	3.8917	.773	2.1286	3.1495	3.7079	4.2749	.808	2.2748	3.4192	4.0444	4.6788
.739	1.9898	2.8987	3.3965	3.9023	.774	2.1328	3.1570	3.7173	4.2861	.809	2.2791	3.4271	4.0542	4.6907
.740	1.9938	2.9059	3.4055	3.9130	.775	2.1369	3.1646	3.7267	4.2974	.810	2.2833	3.4350	4.0642	4.7025
.741	1.9978	2.9131	3.4144	3.9237	.776	2.1411	3.1721	3.7361	4.3087	.811	2.2875	3.4429	4.0741	4.7144
.742	2.0019	2.9204	3.4234	3.9344	.777	2.1452	3.1797	3.7456	4.3200	.812	2.2918	3.4508	4.0840	4.7263
.743	2.0059	2.9276	3.4324	3.9452	.778	2.1493	3.1873	3.7550	4.3313	.813	2.2960	3.4588	4.0939	4.7382
.744	2.0100	2.9349	3.4414	3.9559	.779	2.1535	3.1949	3.7645	4.3426	.814	2.3002	3.4667	4.1038	4.7502
.745	2.0140	2.9421	3.4504	3.9667	.780	2.1576	3.2025	3.7739	4.3540	.815	2.3045	3.4746	4.1138	4.7621
.746	2.0181	2.9494	3.4594	3.9775	.781	2.1618	3.2101	3.7834	4.3654	.816	2.3087	3.4826	4.1237	4.7741
.747	2.0222	2.9567	3.4684	3.9883	.782	2.1659	3.2177	3.7929	4.3768	.817	2.3130	3.4905	4.1337	4.7861
.748	2.0262	2.9640	3.4775	3.9991	.783	2.1701	3.2253	3.8024	4.3882	.818	2.3172	3.4985	4.1437	4.7981
.749	2.0303	2.9713	3.4865	4.0099	.784	2.1742	3.2330	3.8119	4.3996	.819	2.3215	3.5065	4.1536	4.8101
.750	2.0344	2.9786	3.4956	4.0207	.785	2.1784	3.2406	3.8215	4.4110	.820	2.3257	3.5145	4.1637	4.8221
.751	2.0384	2.9859	3.5047	4.0316	.786	2.1826	3.2483	3.8310	4.4225	.821	2.3300	3.5225	4.1737	4.8342
.752	2.0425	2.9933	3.5138	4.0425	.787	2.1867	3.2560	3.8406	4.4339	.822	2.3342	3.5305	4.1837	4.8463
.753	2.0466	3.0006	3.5229	4.0534	.788	2.1909	3.2636	3.8502	4.4454	.823	2.3385	3.5385	4.1938	4.8584
.754	2.0507	3.0080	3.5320	4.0643	.789	2.1951	3.2713	3.8597	4.4569	.824	2.3427	3.5465	4.2038	4.8705
.755	2.0547	3.0153	3.5412	4.0752	.790	2.1993	3.2790	3.8693	4.4685	.825	2.3470	3.5546	4.2139	4.8826
.756	2.0588	3.0227	3.5503	4.0862	.791	2.2034	3.2867	3.8790	4.4800	.826	2.3513	3.5626	4.2240	4.8947
.757	2.0629	3.0301	3.5595	4.0971	.792	2.2076	3.2945	3.8886	4.4916	.827	2.3556	3.5707	4.2341	4.9069
.758	2.0670	3.0375	3.5687	4.1081	.793	2.2118	3.3022	3.8982	4.5031	.828	2.3598	3.5787	4.2442	4.9191
.759	2.0711	3.0449	3.5779	4.1191	.794	2.2160	3.3099	3.9079	4.5147	.829	2.3641	3.5868	4.2543	4.9313
.760	2.0752	3.0523	3.5871	4.1301	.795	2.2202	3.3177	3.9176	4.5263	.830	2.3684	3.5949	4.2645	4.9435
.761	2.0793	3.0597	3.5963	4.1412	.796	2.2244	3.3254	3.9272	4.5380	.831	2.3727	3.6030	4.2746	4.9557
.762	2.0834	3.0671	3.6055	4.1522	.797	2.2285	3.3332	3.9369	4.5496	.832	2.3769	3.6111	4.2848	4.9680
.763	2.0875	3.0746	3.6148	4.1633	.798	2.2327	3.3410	3.9466	4.5613	.833	2.3812	3.6192	4.2950	4.9802
.764	2.0916	3.0820	3.6240	4.1744	.799	2.2369	3.3487	3.9564	4.5729	.834	2.3855	3.6274	4.3052	4.9925

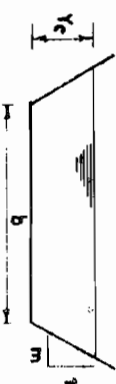


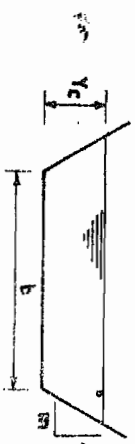
Table Kc page 7

جدول ب-۲/۳ (داده)

جدول کمی مصالحه بتن برای آب در یک سال دوز منطقه ای و مستطیلی شکل (مصابه K_c)

Yc/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	0						1						2				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2
.835	2.3898	3.6355	4.3154	5.0048	5.6813	.870	2.5416	3.9265	4.6813	5.4463	.905	2.6965	4.2296	5.0641	5.9094		
.836	2.3941	3.6436	4.3256	5.0171	5.6920	.871	2.5460	3.9349	4.6920	5.4592	.906	2.7010	4.2384	5.0753	5.9230		
.837	2.3984	3.6518	4.3358	5.0294	5.7027	.872	2.5504	3.9434	4.7027	5.4722	.907	2.7055	4.2473	5.0865	5.9366		
.838	2.4027	3.6600	4.3461	5.0418	5.7134	.873	2.5548	3.9520	4.7134	5.4851	.908	2.7100	4.2561	5.0977	5.9502		
.839	2.4070	3.6681	4.3563	5.0542	5.7242	.874	2.5592	3.9605	4.7242	5.4981	.909	2.7144	4.2650	5.1090	5.9638		
.840	2.4113	3.6763	4.3666	5.0666	5.7349	.875	2.5636	3.9690	4.7349	5.5111	.910	2.7189	4.2739	5.1202	5.9774		
.841	2.4156	3.6845	4.3769	5.0790	5.7457	.876	2.5680	3.9776	4.7457	5.5241	.911	2.7234	4.2828	5.1315	5.9910		
.842	2.4199	3.6927	4.3872	5.0914	5.7565	.877	2.5724	3.9861	4.7565	5.5372	.912	2.7279	4.2917	5.1428	6.0047		
.843	2.4242	3.7009	4.3975	5.1038	5.7673	.878	2.5768	3.9947	4.7673	5.5502	.913	2.7324	4.3006	5.1540	6.0184		
.844	2.4286	3.7092	4.4079	5.1163	5.7781	.879	2.5812	4.0032	4.7781	5.5633	.914	2.7369	4.3095	5.1653	6.0321		
.845	2.4329	3.7174	4.4182	5.1287	5.7889	.880	2.5856	4.0118	4.7889	5.5764	.915	2.7414	4.3184	5.1767	6.0458		
.846	2.4372	3.7256	4.4286	5.1412	5.7998	.881	2.5900	4.0204	4.7998	5.5895	.916	2.7459	4.3274	5.1880	6.0595		
.847	2.4415	3.7339	4.4389	5.1537	5.8106	.882	2.5944	4.0290	4.8106	5.6026	.917	2.7504	4.3363	5.1993	6.0733		
.848	2.4458	3.7422	4.4493	5.1663	5.8215	.883	2.5988	4.0376	4.8215	5.6158	.918	2.7549	4.3453	5.2107	6.0870		
.849	2.4502	3.7504	4.4597	5.1788	5.8324	.884	2.6032	4.0462	4.8324	5.6289	.919	2.7594	4.3543	5.2221	6.1008		
.850	2.4545	3.7587	4.4701	5.1914	5.8433	.885	2.6077	4.0549	4.8433	5.6421	.920	2.7639	4.3632	5.2334	6.1146		
.851	2.4588	3.7670	4.4806	5.2040	5.8542	.886	2.6121	4.0635	4.8542	5.6553	.921	2.7684	4.3722	5.2448	6.1285		
.852	2.4632	3.7753	4.4910	5.2165	5.8651	.887	2.6165	4.0722	4.8651	5.6685	.922	2.7729	4.3812	5.2563	6.1423		
.853	2.4675	3.7836	4.5015	5.2292	5.8761	.888	2.6209	4.0808	4.8761	5.6817	.923	2.7774	4.3902	5.2677	6.1562		
.854	2.4719	3.7919	4.5119	5.2418	5.8870	.889	2.6253	4.0895	4.8870	5.6950	.924	2.7819	4.3993	5.2791	6.1700		
.855	2.4762	3.8003	4.5224	5.2544	5.8980	.890	2.6298	4.0982	4.8980	5.7083	.925	2.7864	4.4083	5.2906	6.1839		
.856	2.4805	3.8086	4.5329	5.2671	5.9090	.891	2.6342	4.1069	4.9090	5.7216	.926	2.7909	4.4173	5.3021	6.1979		
.857	2.4849	3.8170	4.5434	5.2798	5.9200	.892	2.6386	4.1156	4.9200	5.7349	.927	2.7955	4.4264	5.3135	6.2118		
.858	2.4892	3.8253	4.5539	5.2925	5.9310	.893	2.6431	4.1243	4.9310	5.7482	.928	2.7999	4.4355	5.3250	6.2257		
.859	2.4936	3.8337	4.5645	5.3052	5.9420	.894	2.6475	4.1330	4.9420	5.7615	.929	2.8045	4.4445	5.3366	6.2397		
.860	2.4979	3.8421	4.5750	5.3179	5.9530	.895	2.6520	4.1417	4.9530	5.7749	.930	2.8090	4.4536	5.3481	6.2537		
.861	2.5023	3.8505	4.5856	5.3307	5.9640	.896	2.6564	4.1505	4.9640	5.7883	.931	2.8136	4.4627	5.3596	6.2677		
.862	2.5067	3.8589	4.5962	5.3435	5.9750	.897	2.6609	4.1592	4.9751	5.8016	.932	2.8181	4.4718	5.3712	6.2817		
.863	2.5110	3.8673	4.6068	5.3563	5.9860	.898	2.6653	4.1680	4.9862	5.8151	.933	2.8226	4.4809	5.3827	6.2958		
.864	2.5154	3.8757	4.6174	5.3691	5.9970	.899	2.6698	4.1767	4.9973	5.8285	.934	2.8272	4.4900	5.3943	6.3098		
.865	2.5198	3.8841	4.6280	5.3819	6.0080	.900	2.6742	4.1855	5.0084	5.8419	.935	2.8317	4.4992	5.4059	6.3239		
.866	2.5241	3.8926	4.6386	5.3947	6.0190	.901	2.6787	4.1943	5.0195	5.8554	.936	2.8363	4.5083	5.4175	6.3380		
.867	2.5285	3.9010	4.6493	5.4076	6.0300	.902	2.6831	4.2031	5.0307	5.8689	.937	2.8408	4.5175	5.4292	6.3521		
.868	2.5329	3.9095	4.6599	5.4205	6.0410	.903	2.6876	4.2119	5.0418	5.8824	.938	2.8454	4.5266	5.4408	6.3663		
.869	2.5373	3.9180	4.6706	5.4334	6.0520	.904	2.6921	4.2207	5.0530	5.8959	.939	2.8499	4.5358	5.4525	6.3804		

Table K_c page 8



جدول ب- ۲/۳ (ادامه)

جدول کمکی مناسبه عمق بحرانی آب در کانال دوزنقه‌ای مستطیلی شکل (مصابه ک)

Yc/b	m					Y/b	m					Y/b	m				
	m						m						m				
	0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	2		0	1	1.5	2	
.940	2.8545	4.5450	5.4641	6.3946	7.4321	.975	3.0154	4.8728	5.8815	6.9020	1.010	3.1792	5.2132	6.3164	7.4321		
.941	2.8590	4.5542	5.4758	6.4088	7.4476	.976	3.0200	4.8824	5.8937	6.9169	1.011	3.1839	5.2231	6.3291	7.4476		
.942	2.8636	4.5634	5.4875	6.4230	7.4631	.977	3.0247	4.8919	5.9058	6.9317	1.012	3.1886	5.2331	6.3418	7.4631		
.943	2.8682	4.5726	5.4992	6.4372	7.4786	.978	3.0293	4.9015	5.9181	6.9466	1.013	3.1934	5.2430	6.3545	7.4786		
.944	2.8727	4.5818	5.5109	6.4514	7.4941	.979	3.0340	4.9111	5.9303	6.9615	1.014	3.1981	5.2529	6.3673	7.4941		
.945	2.8773	4.5911	5.5227	6.4657	7.5097	.980	3.0386	4.9207	5.9425	6.9764	1.015	3.2028	5.2629	6.3800	7.5097		
.946	2.8818	4.6003	5.5344	6.4800	7.5253	.981	3.0433	4.9303	5.9548	6.9913	1.016	3.2076	5.2729	6.3928	7.5253		
.947	2.8864	4.6096	5.5462	6.4943	7.5409	.982	3.0479	4.9399	5.9670	7.0062	1.017	3.2123	5.2828	6.4055	7.5409		
.948	2.8910	4.6188	5.5580	6.5086	7.5565	.983	3.0526	4.9495	5.9793	7.0212	1.018	3.2170	5.2928	6.4183	7.5565		
.949	2.8956	4.6281	5.5698	6.5229	7.5721	.984	3.0572	4.9592	5.9916	7.0362	1.019	3.2218	5.3028	6.4311	7.5721		
.950	2.9001	4.6374	5.5816	6.5373	7.5878	.985	3.0619	4.9688	6.0039	7.0512	1.020	3.2265	5.3128	6.4440	7.5878		
.951	2.9047	4.6467	5.5934	6.5516	7.6034	.986	3.0665	4.9785	6.0163	7.0662	1.021	3.2313	5.3228	6.4568	7.6034		
.952	2.9093	4.6560	5.6052	6.5660	7.6191	.987	3.0712	4.9881	6.0286	7.0812	1.022	3.2360	5.3329	6.4696	7.6191		
.953	2.9139	4.6653	5.6171	6.5804	7.6348	.988	3.0759	4.9978	6.0410	7.0963	1.023	3.2408	5.3429	6.4825	7.6348		
.954	2.9185	4.6746	5.6290	6.5949	7.6505	.989	3.0806	5.0075	6.0533	7.1113	1.024	3.2455	5.3529	6.4954	7.6505		
.955	2.9231	4.6840	5.6408	6.6093	7.6663	.990	3.0852	5.0172	6.0657	7.1264	1.025	3.2503	5.3630	6.5083	7.6663		
.956	2.9277	4.6933	5.6527	6.6238	7.6820	.991	3.0899	5.0269	6.0781	7.1415	1.026	3.2550	5.3731	6.5212	7.6820		
.957	2.9323	4.7027	5.6646	6.6382	7.6978	.992	3.0946	5.0366	6.0905	7.1566	1.027	3.2598	5.3831	6.5341	7.6978		
.958	2.9369	4.7120	5.6766	6.6527	7.7136	.993	3.0993	5.0463	6.1029	7.1718	1.028	3.2646	5.3932	6.5470	7.7136		
.959	2.9415	4.7214	5.6885	6.6673	7.7294	.994	3.1039	5.0561	6.1154	7.1870	1.029	3.2693	5.4033	6.5600	7.7294		
.960	2.9461	4.7308	5.7005	6.6818	7.7453	.995	3.1086	5.0658	6.1278	7.2021	1.030	3.2741	5.4134	6.5730	7.7453		
.961	2.9507	4.7402	5.7124	6.6963	7.7611	.996	3.1133	5.0756	6.1403	7.2173	1.031	3.2789	5.4236	6.5859	7.7611		
.962	2.9553	4.7496	5.7244	6.7109	7.7770	.997	3.1180	5.0853	6.1528	7.2326	1.032	3.2836	5.4337	6.5989	7.7770		
.963	2.9599	4.7590	5.7364	6.7255	7.7929	.998	3.1227	5.0951	6.1653	7.2478	1.033	3.2884	5.4438	6.6119	7.7929		
.964	2.9645	4.7684	5.7484	6.7401	7.8088	.999	3.1274	5.1049	6.1778	7.2630	1.034	3.2932	5.4540	6.6250	7.8088		
.965	2.9691	4.7779	5.7604	6.7547	7.8248	1.000	3.1321	5.1147	6.1903	7.2783	1.035	3.2980	5.4641	6.6380	7.8248		
.966	2.9737	4.7873	5.7725	6.7694	7.8407	1.001	3.1368	5.1245	6.2029	7.2935	1.036	3.3027	5.4743	6.6511	7.8407		
.967	2.9783	4.7968	5.7845	6.7841	7.8567	1.002	3.1415	5.1343	6.2154	7.3089	1.037	3.3075	5.4845	6.6641	7.8567		
.968	2.9830	4.8063	5.7966	6.7987	7.8727	1.003	3.1462	5.1441	6.2280	7.3243	1.038	3.3123	5.4947	6.6772	7.8727		
.969	2.9876	4.8157	5.8087	6.8134	7.8887	1.004	3.1509	5.1540	6.2406	7.3396	1.039	3.3171	5.5049	6.6903	7.8887		
.970	2.9922	4.8252	5.8208	6.8282	7.9047	1.005	3.1556	5.1638	6.2532	7.3550	1.040	3.3219	5.5151	6.7034	7.9047		
.971	2.9968	4.8347	5.8329	6.8429	7.9208	1.006	3.1603	5.1737	6.2658	7.3704	1.041	3.3267	5.5253	6.7165	7.9208		
.972	3.0015	4.8442	5.8450	6.8576	7.9368	1.007	3.1650	5.1836	6.2784	7.3858	1.042	3.3315	5.5356	6.7297	7.9368		
.973	3.0061	4.8538	5.8572	6.8724	7.9529	1.008	3.1698	5.1934	6.2911	7.4012	1.043	3.3363	5.5458	6.7428	7.9529		
.974	3.0107	4.8633	5.8693	6.8872	7.9690	1.009	3.1745	5.2033	6.3037	7.4166	1.044	3.3411	5.5561	6.7560	7.9690		

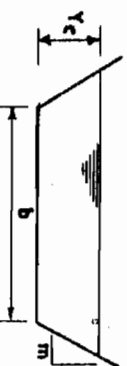
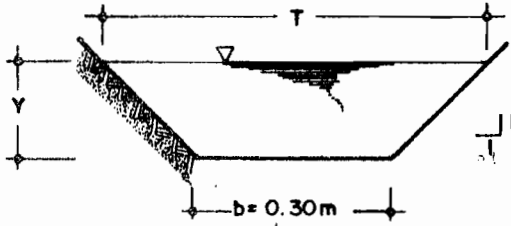


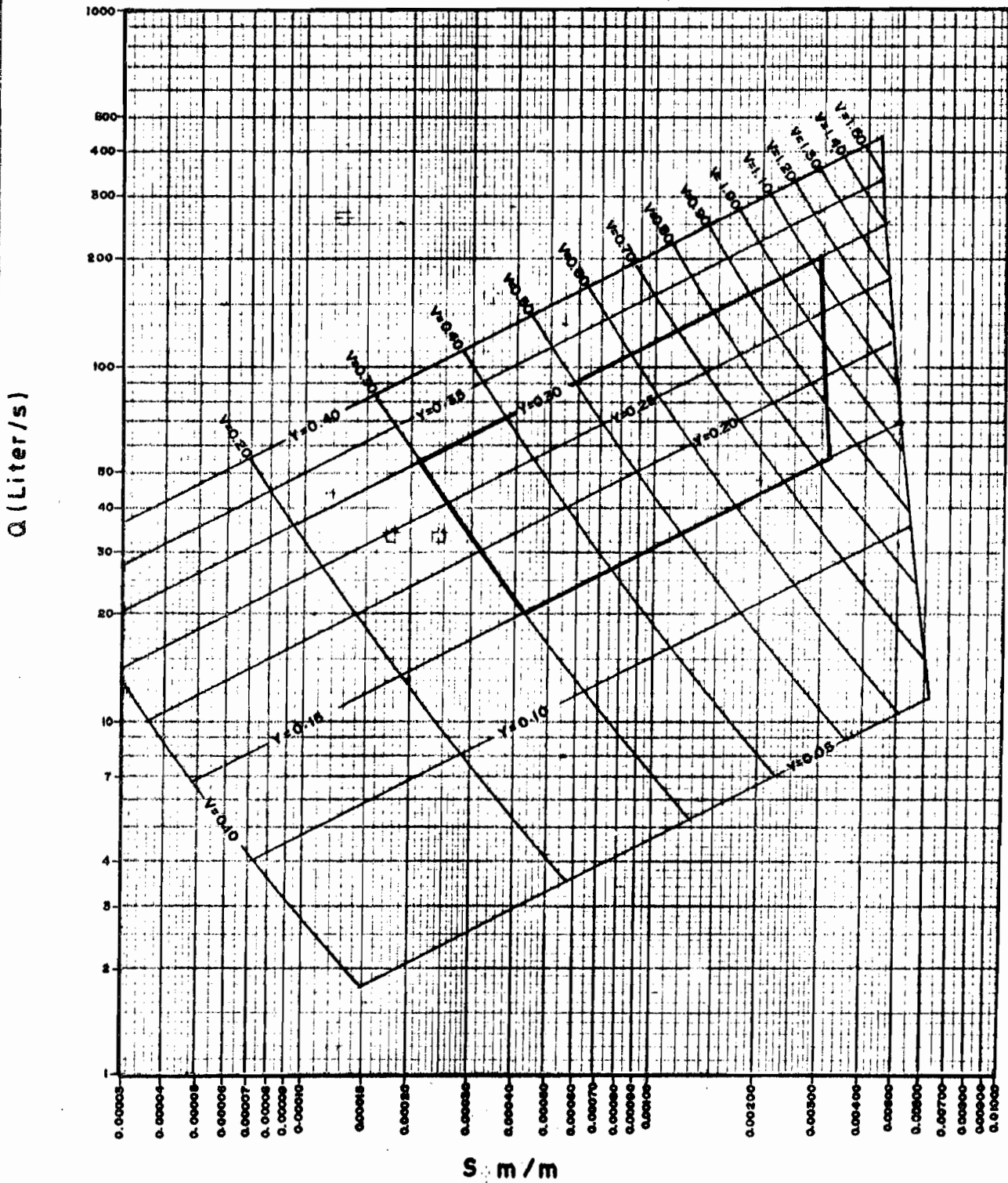
Table Kc page 9

جدول ب-۲/۳ (ادامه)

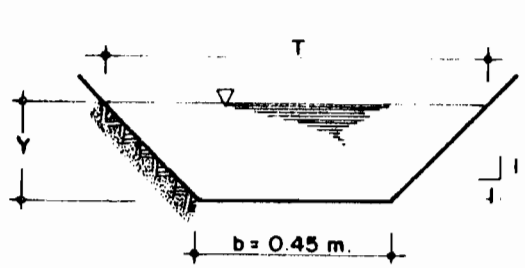
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دوزنقهای شکل با شیب جانبی ۱:۱ $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ - ۲/۱	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



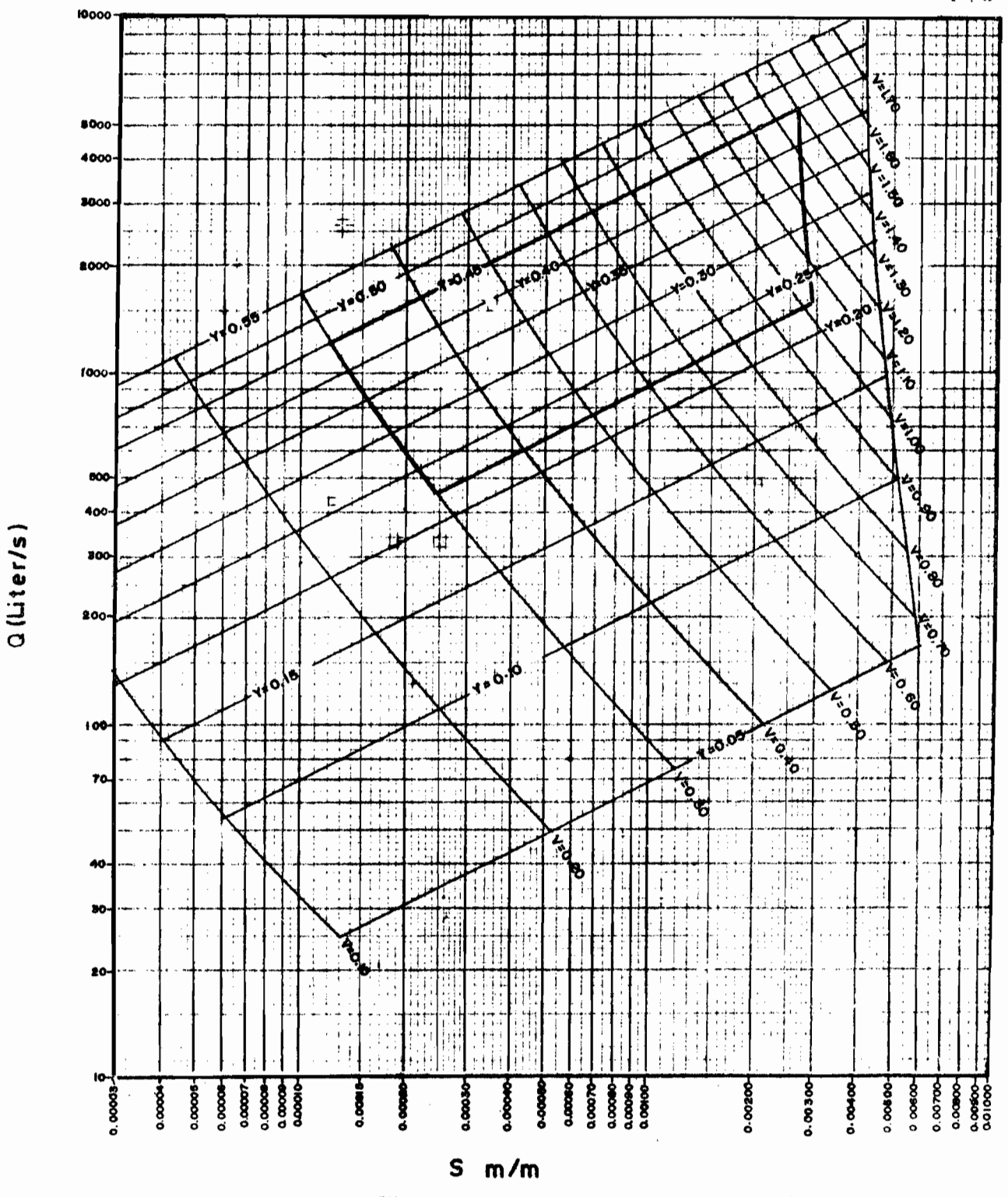
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.
۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



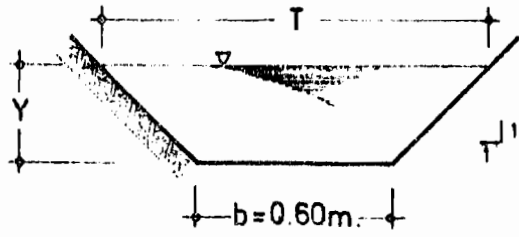
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه	
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دوزنقه‌ای شکل با شیب جایی ۱:۱۰۰ n=0.014		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	
تاریخ	نمودار پ-۲۷۲	شماره نشریه: ۱۰۴	صواب و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی



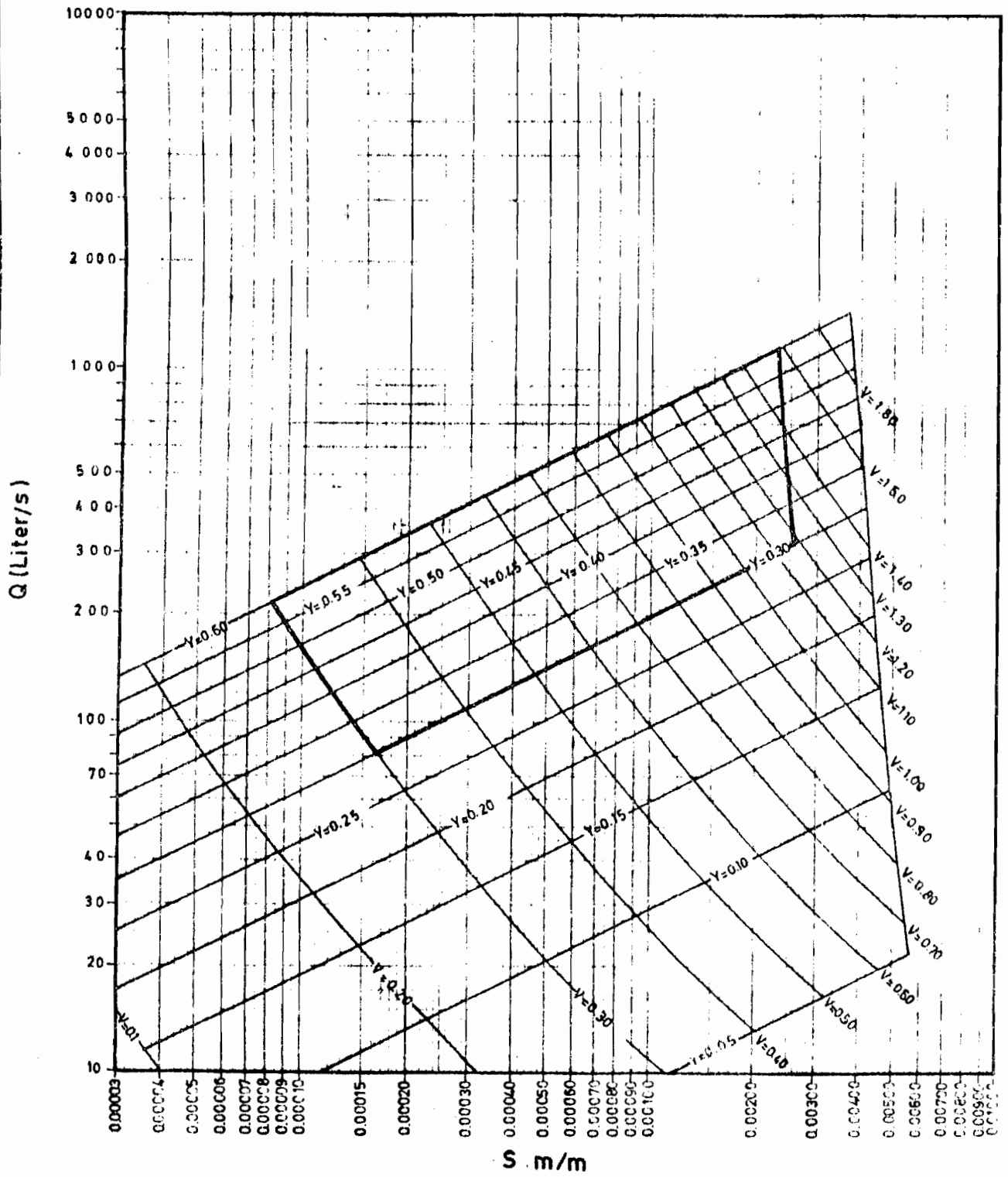
۱. برای بدست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.
۲. برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.



وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		سوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دورفعای شکل با شیب جانبی ۱:۱ $n=0.014$	
معیار و معیارهای فنی شبکه های آبرسانی و رهگشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار: پ-۲/۳
		تاریخ:	



- رای به دست آوردن دهه (Q) به ازای معادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{n}{0.014}$ جدید صرب می شود.
- برای به دست آوردن Q کانال برای n معروف به ازای معادیر مختلف n ابتداده معروف در $\frac{n}{0.014}$ جدید صرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
- رای به دست آوردن سرعت (V) از ازای معادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{n}{0.014}$ جدید صرب می شود.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها

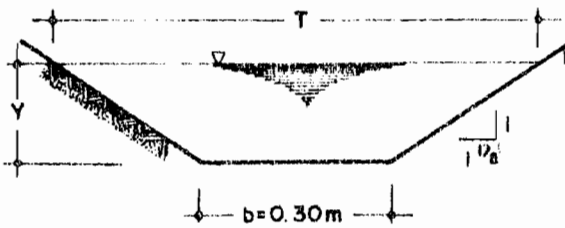
وزارت برنامه و بودجه

عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای شی دوربهای شکل ثابت حاسی: $n=0.014$

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره نشریه: ۱۰۴ نمودار: پ-۲/۴ تاریخ:

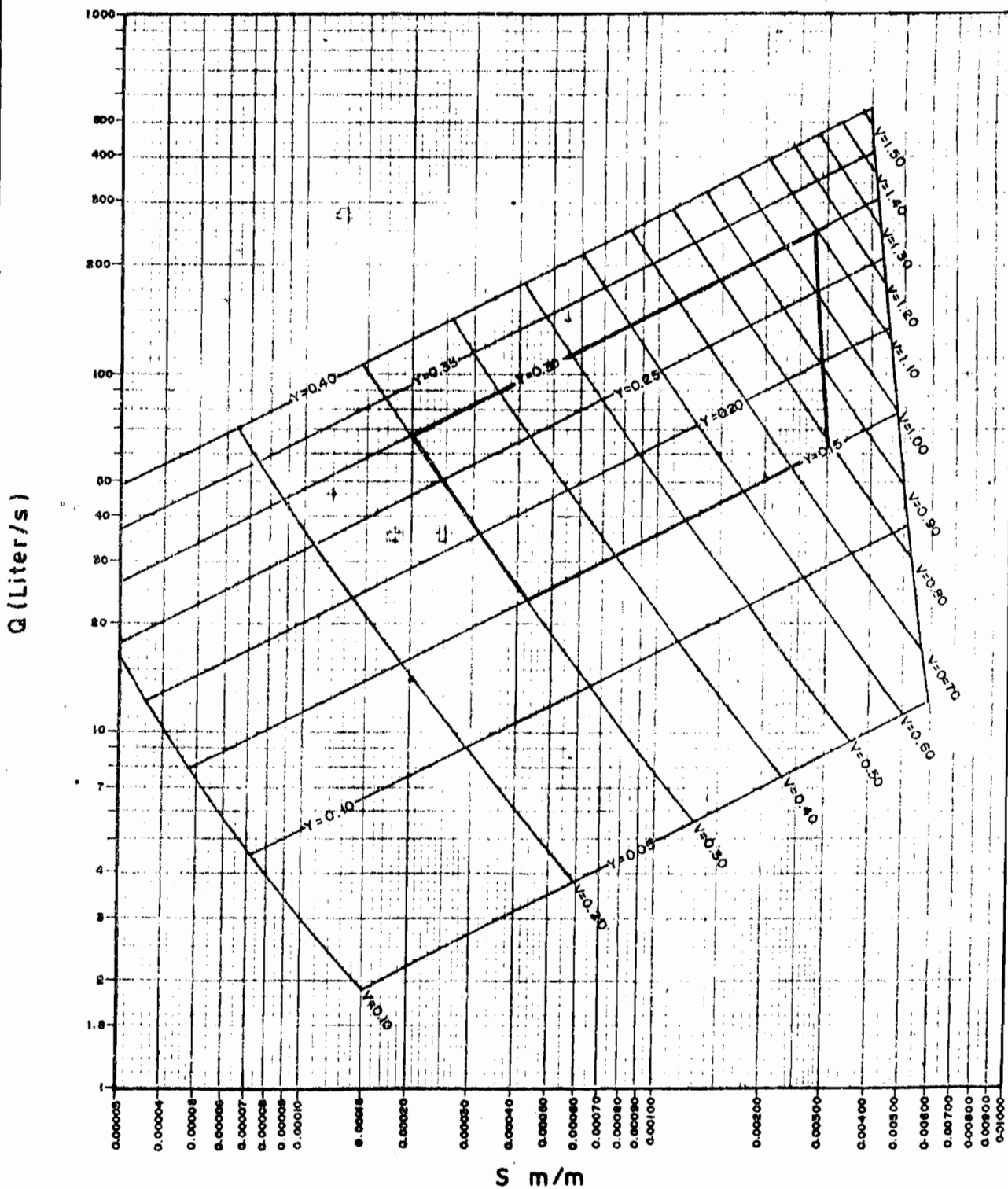
ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



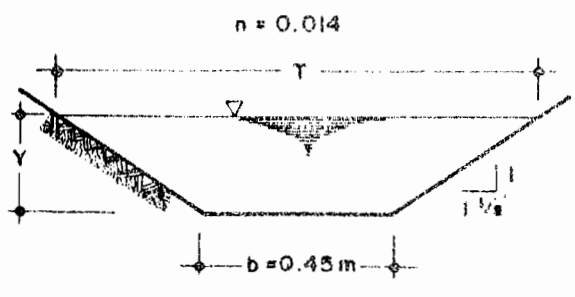
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n. ابتدایه مفروض در n جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

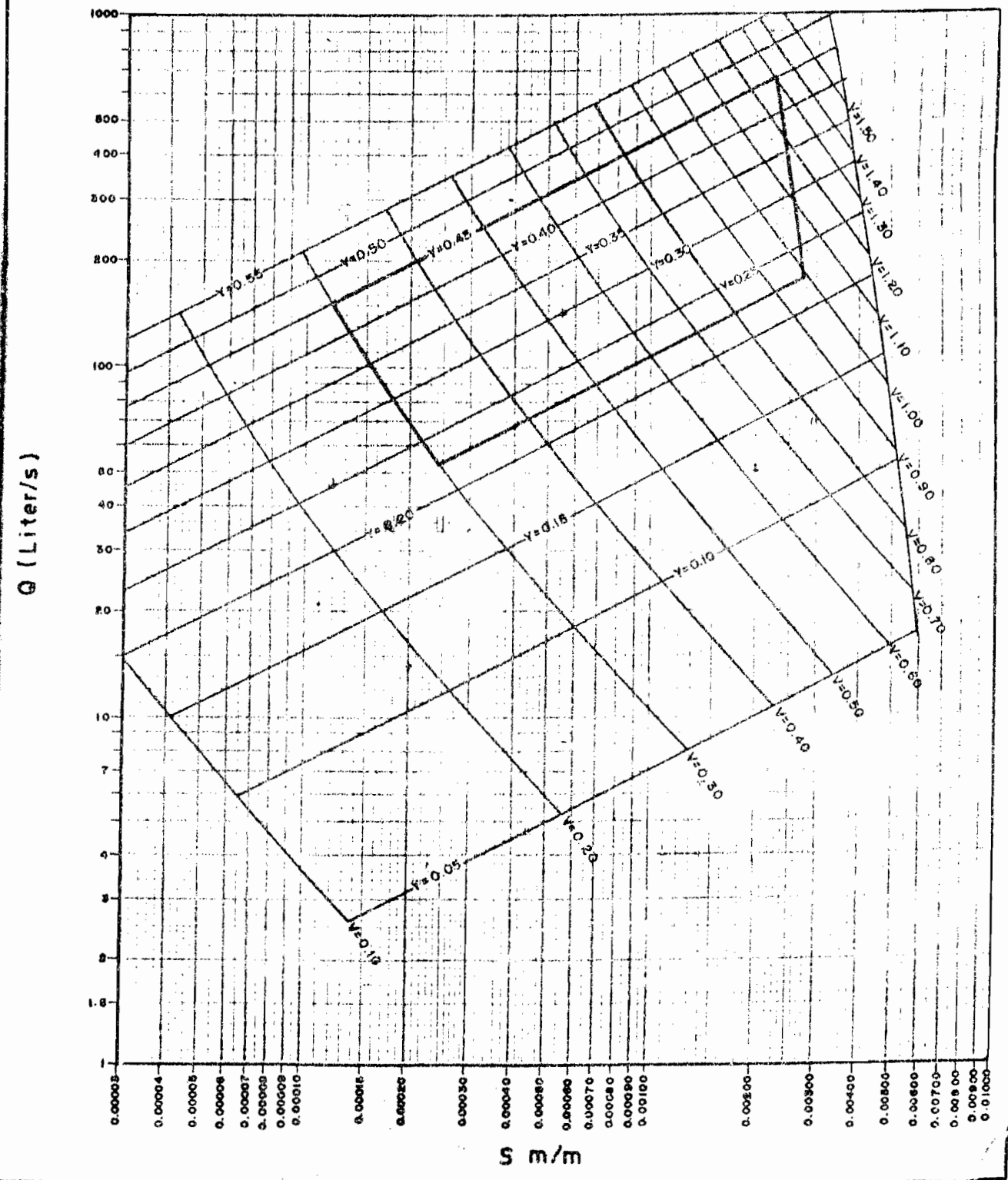
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n. سرعت نمودار در n جدید ضرب می شود.



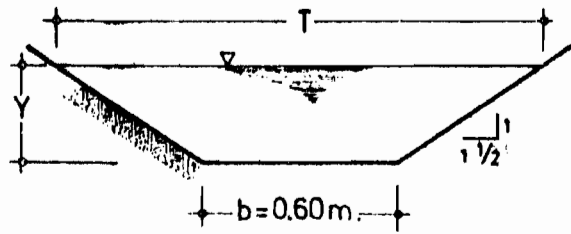
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		در ارتباط برنامه ریزی شده
موضوع: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی در زوئنه‌های شکل با شیب جانبی ۱:۱ (n=0.014)		در خصوص معیارات و معیارهای فنی
تاریخ	نمودار: پ-۲، ۵	مستند نشریه: ۱۰۴
		معیارات و معیارهای فنی شبکه‌های آبرسانی و زهکشی



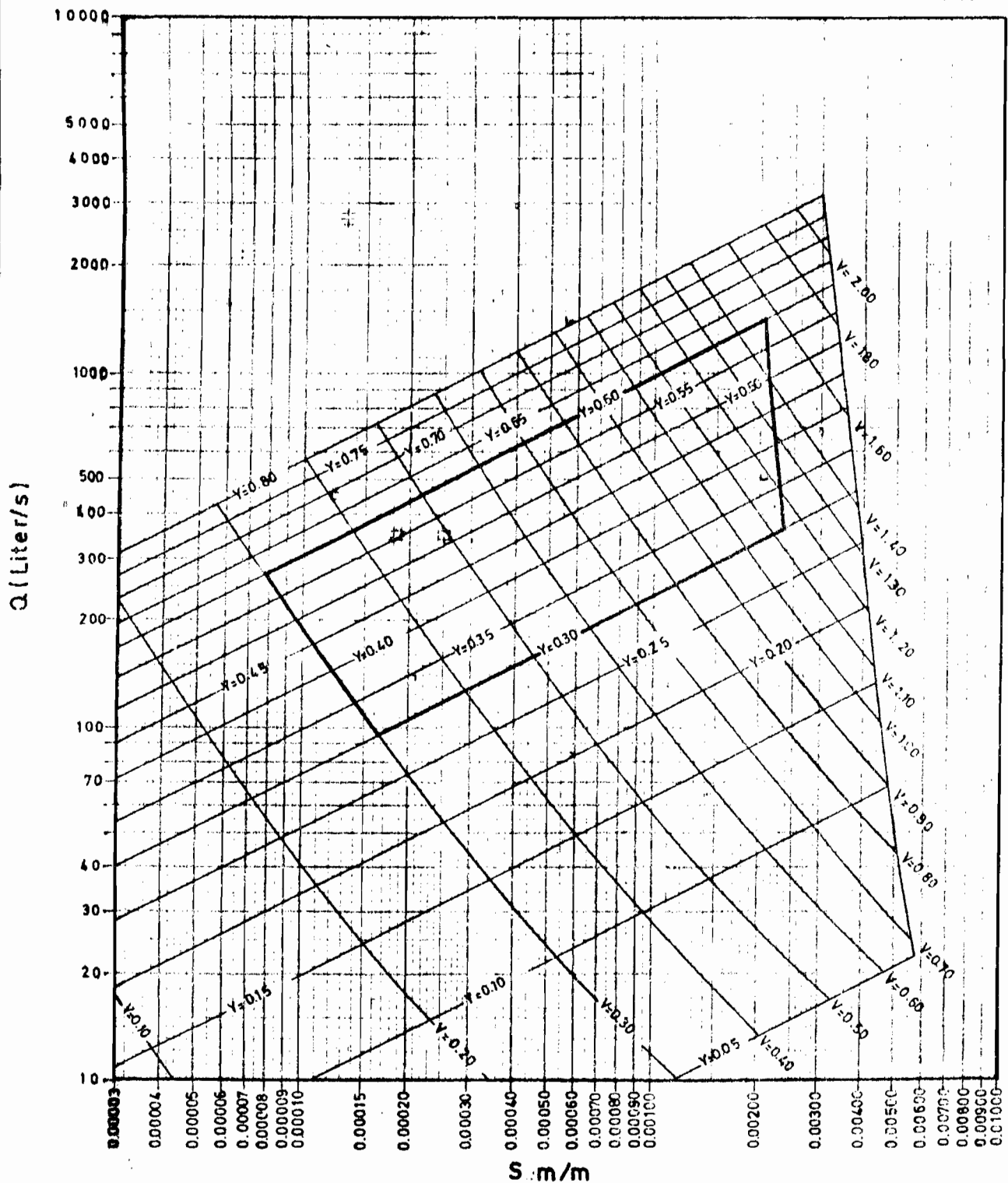
۱. برای بدست آوردن پده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، پده نمودار در $\frac{V \cdot 1.49}{n}$ جدید ضرب می‌شود.
۲. برای پده دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا پده مفروض در $\frac{n \text{ جدید}}{0.014}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای پده دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n \text{ جدید}}$ ضرب می‌شود.



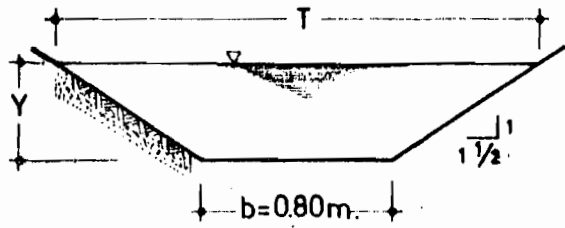
وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دوزنقهای شکل با شیب جانبی $n=0.0141$	
ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار: پ-۲۷۶
		تاریخ:	



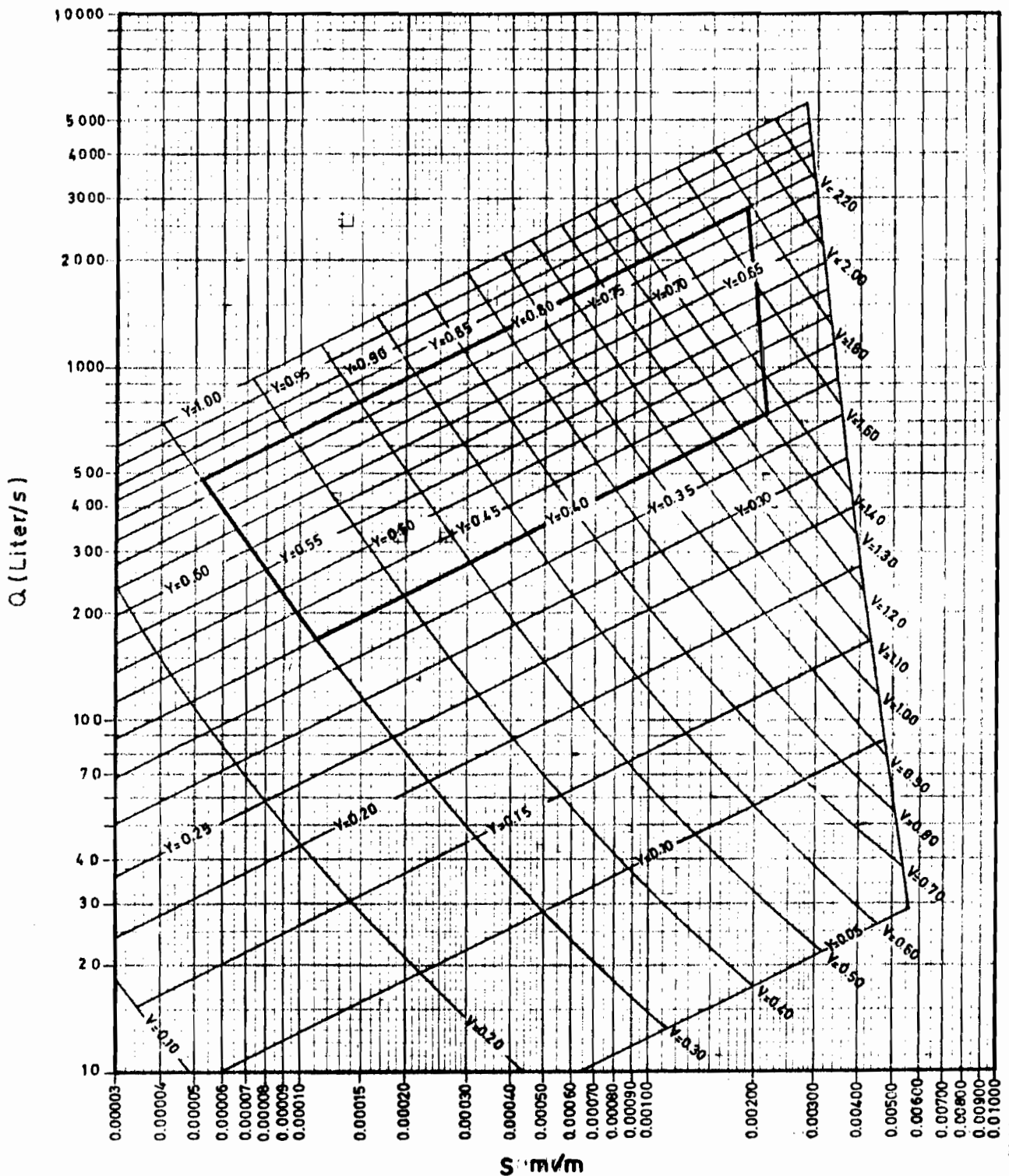
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $\frac{n}{جدید} = 0.014$ ضرب می‌شود.
۲. برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ، ابتدای بده مفروض در $\frac{n}{جدید} = 0.014$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n ، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{جدید}$ ضرب می‌شود.



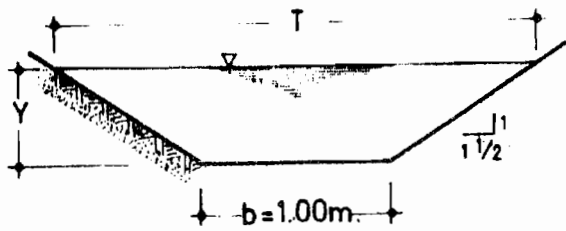
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دورنوعی شکل با شیب جایی $n=0.0141 \frac{1}{4}$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۷	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای معادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.
۲. برای به دست آوردن T و Y کانال برای (Q) معروض به ازای معادیر مختلف n ابتدا بده معروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای معادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



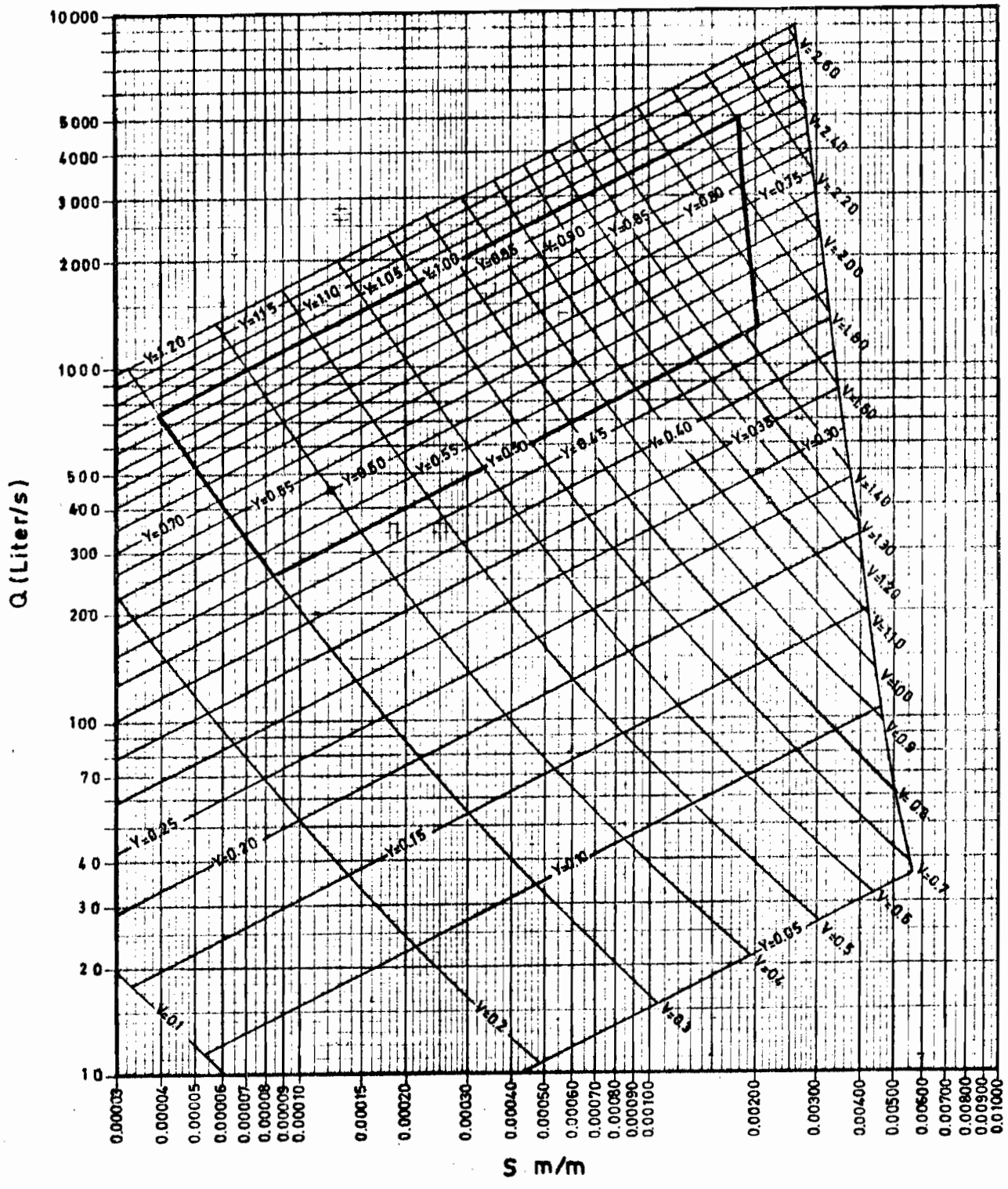
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای بسی دورنگه‌ای شکل با شیب جابجایی $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ- ۲/۸	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

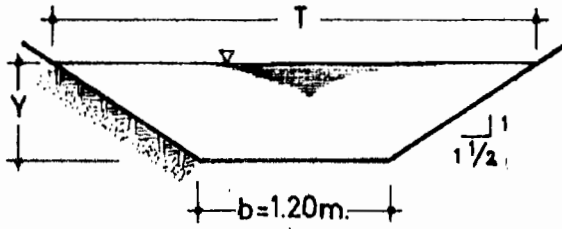


۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای معادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ (جدید) می‌شود.

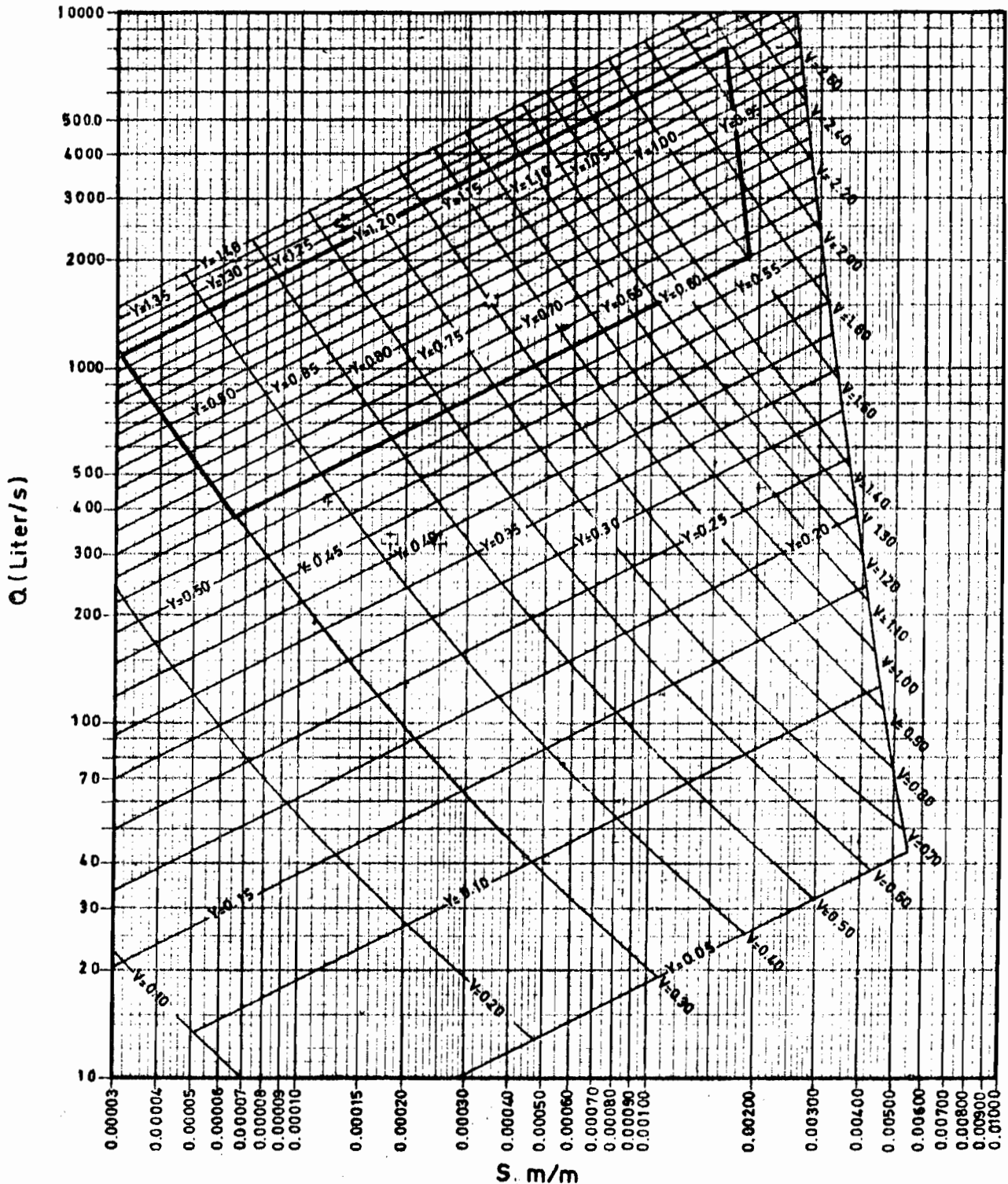
۲. برای به دست آوردن Y کانال برای n معروض به ازای معادیر مختلف n ابتدا n معروض در 0.014 (جدید) ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای معادیر مختلف n سرعت نمودار در 0.014 (جدید) ضرب می‌شود.

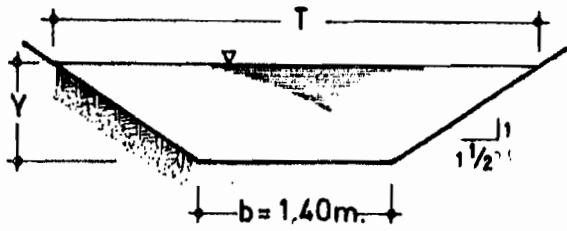




۱. برای بدست آوردن پده (Q) به ازای مقادیر مختلف n پده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.
۲. برای بدست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا پده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای بدست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.



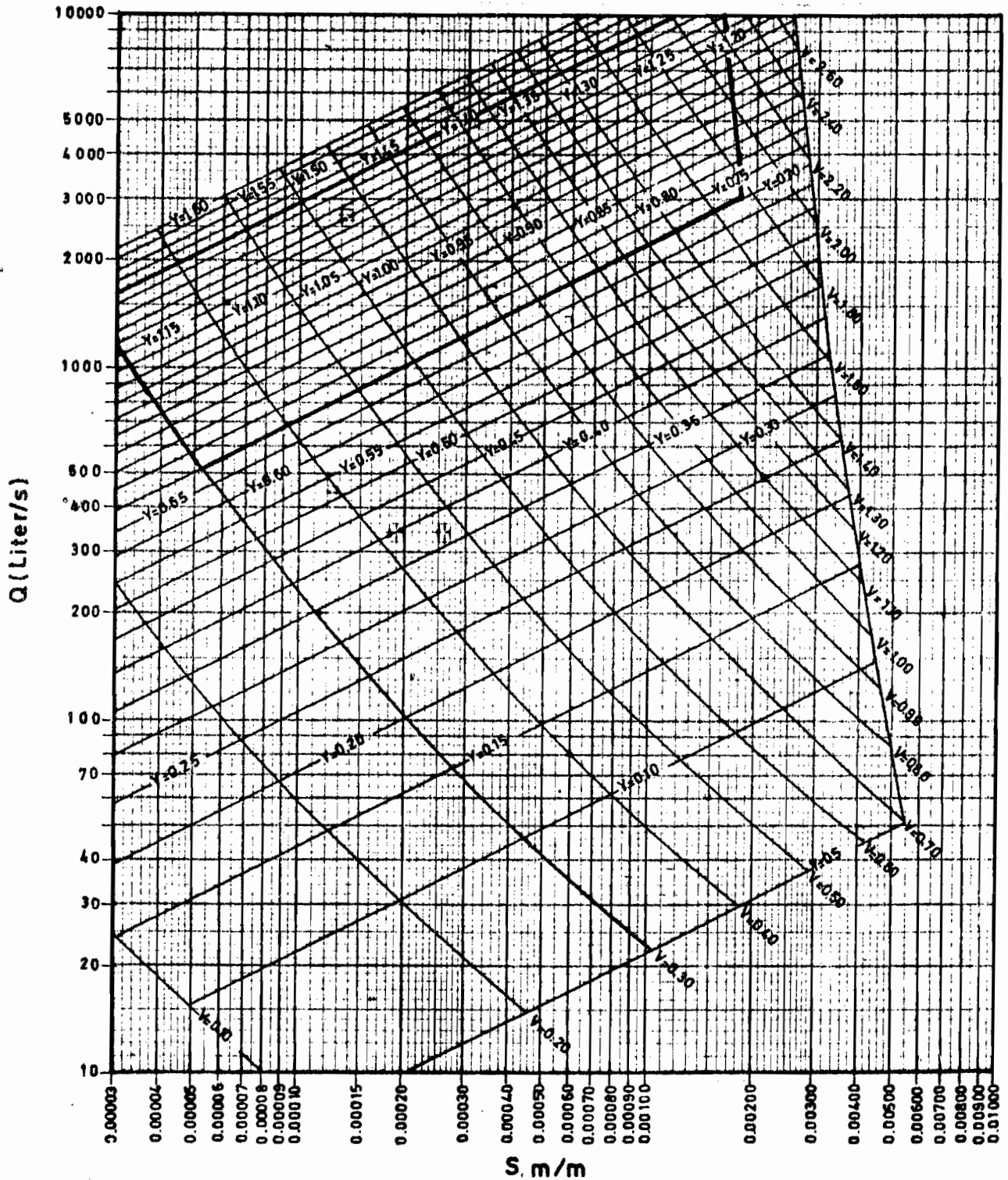
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه	
موضوع: نمودار هیدرولیکی کانالهای بتنی دورنگامی شکل با شیب حاسی $n=0.0141 \frac{1}{4}$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	
تاریخ:	نمودار: پ-۲۱۰	شماره نشریه: ۱۰۴	مربوط به معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

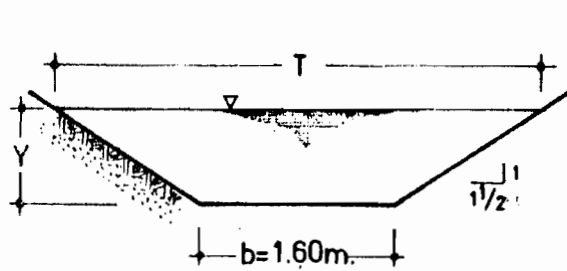


۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در n جدید $\frac{0.014}{0.0141}$ ضرب می‌شود.

۱. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدایه مفروض در n جدید $\frac{0.014}{0.0141}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

۲. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در n جدید $\frac{0.014}{0.0141}$ ضرب می‌شود.

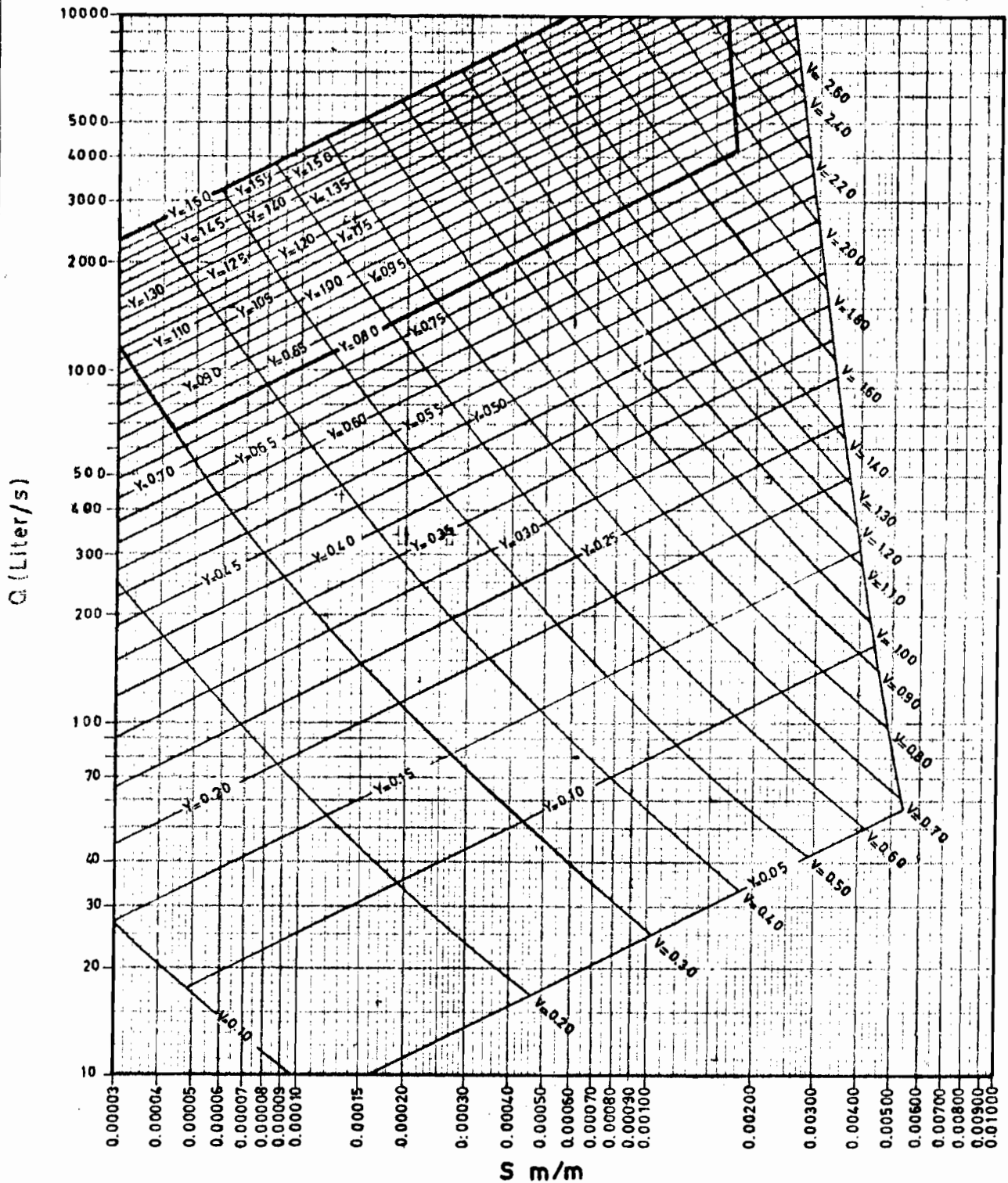




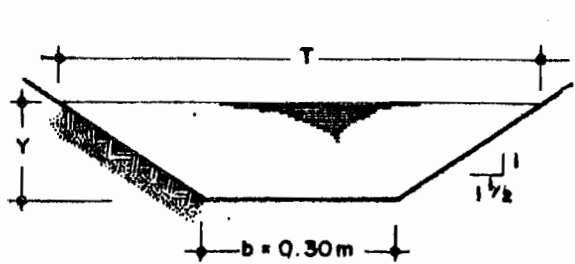
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می‌شود.



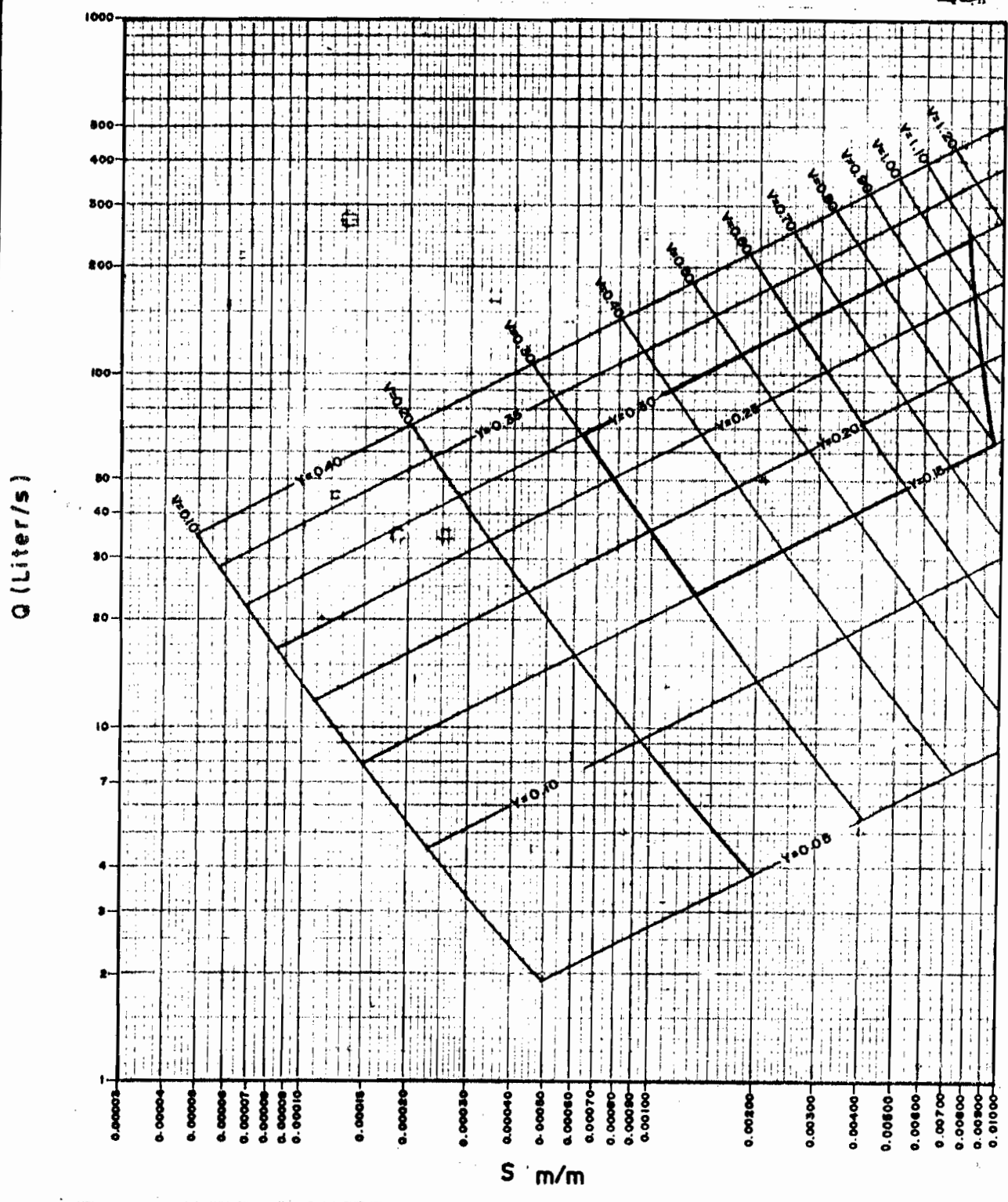
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه	
موان: نمودار هیدرولیکی کانالهای حاکی دورنگهای شکل با شیب حاسی ۱: ۱/۲۵ n=0.025		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	
تاریخ:	نمودار: پ-۲/۱۳	شماره نشریه: ۱۰۴	صوابط و معیارهای فنی شبکههای آبیاری و زهکشی

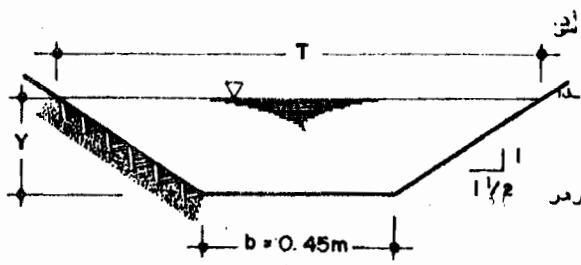


۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و K برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

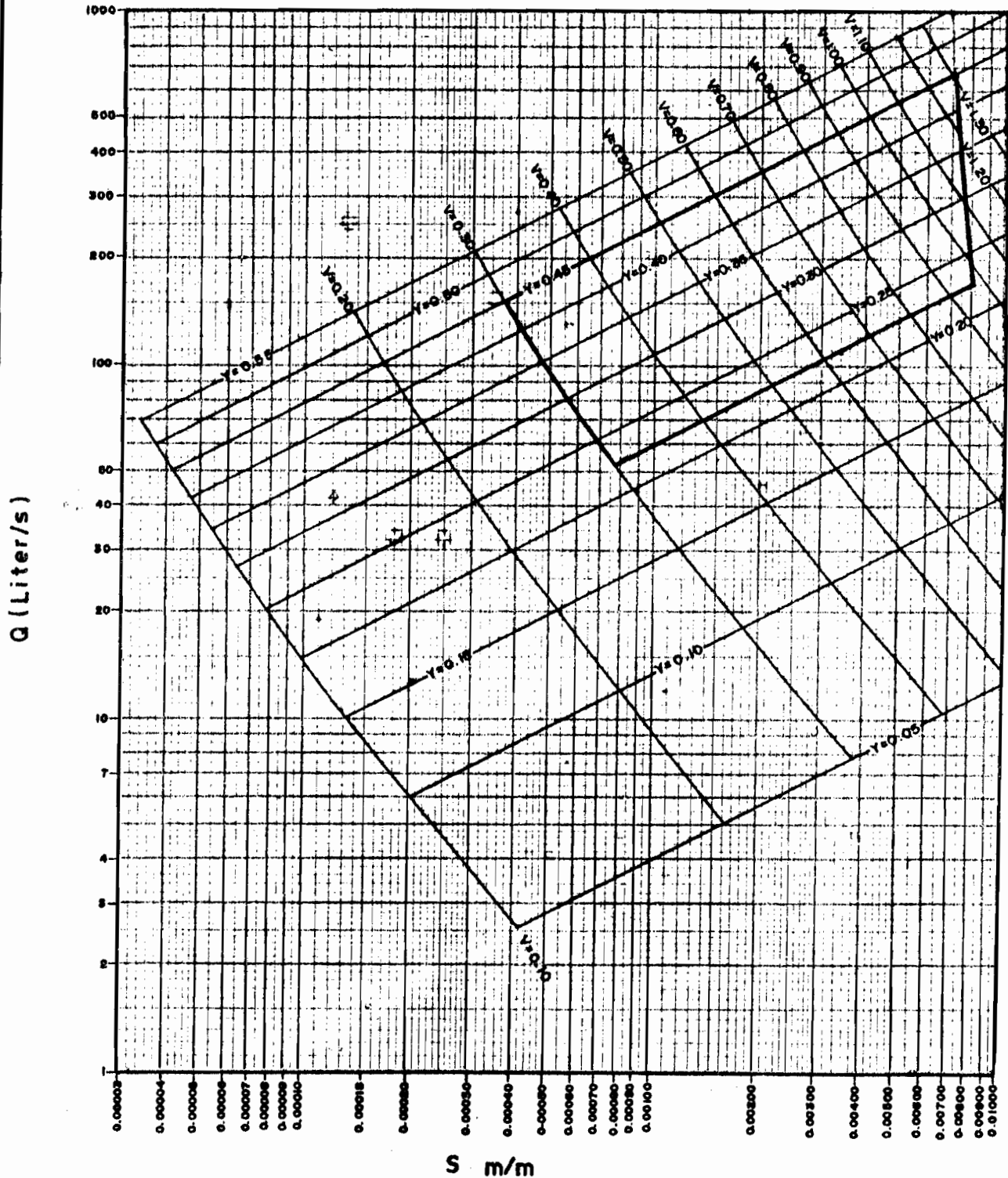




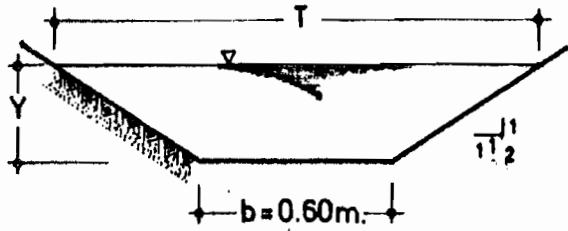
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن γ و S کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می شود.



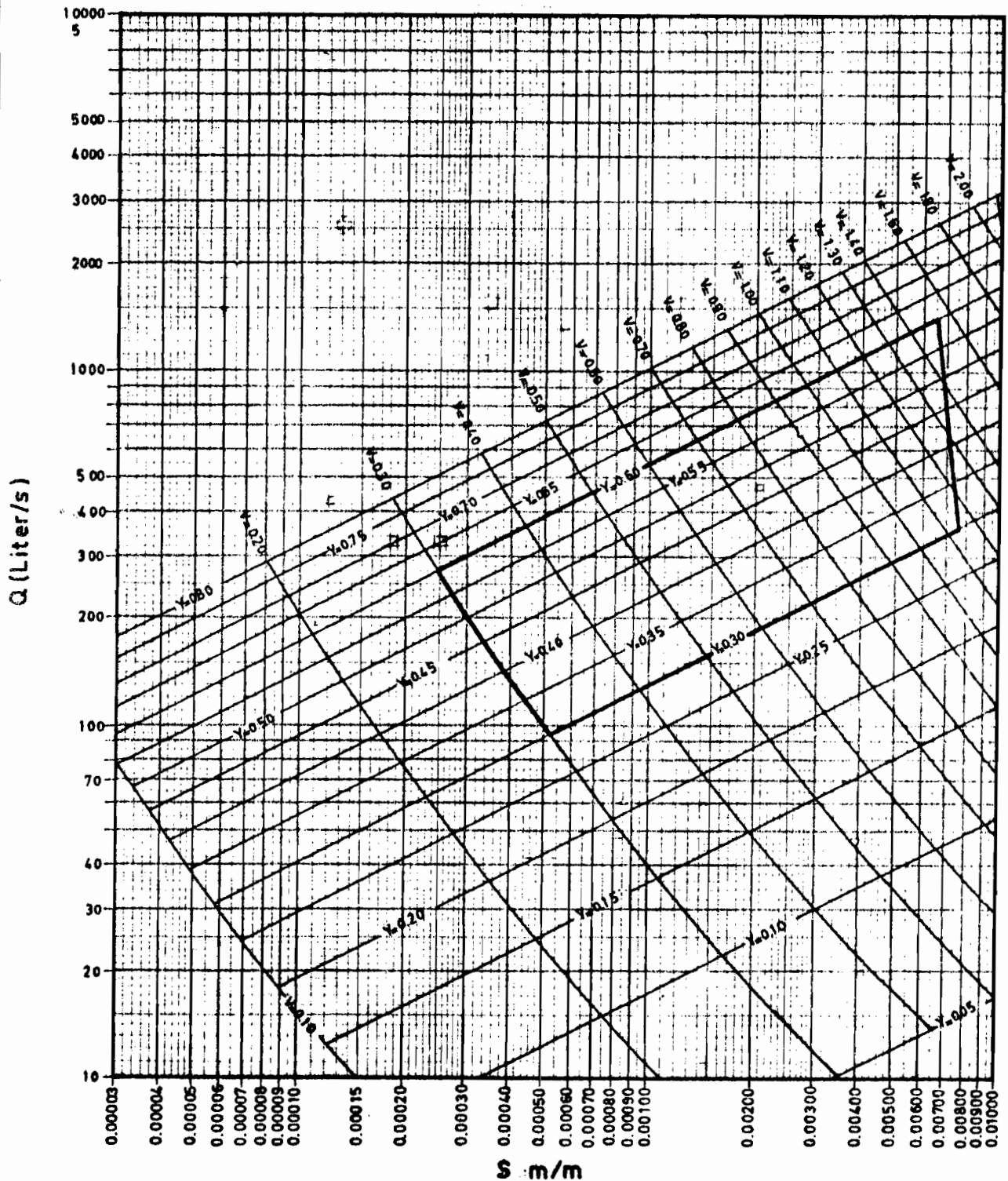
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی ذوزنقهای شکل با شیب جانبی ۱:۲ $n=0.0251$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲/۱۴	شماره نشریه: ۱۰۴
		صنایع و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



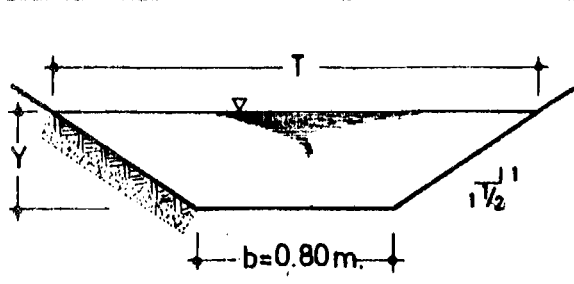
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در n جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می شود.



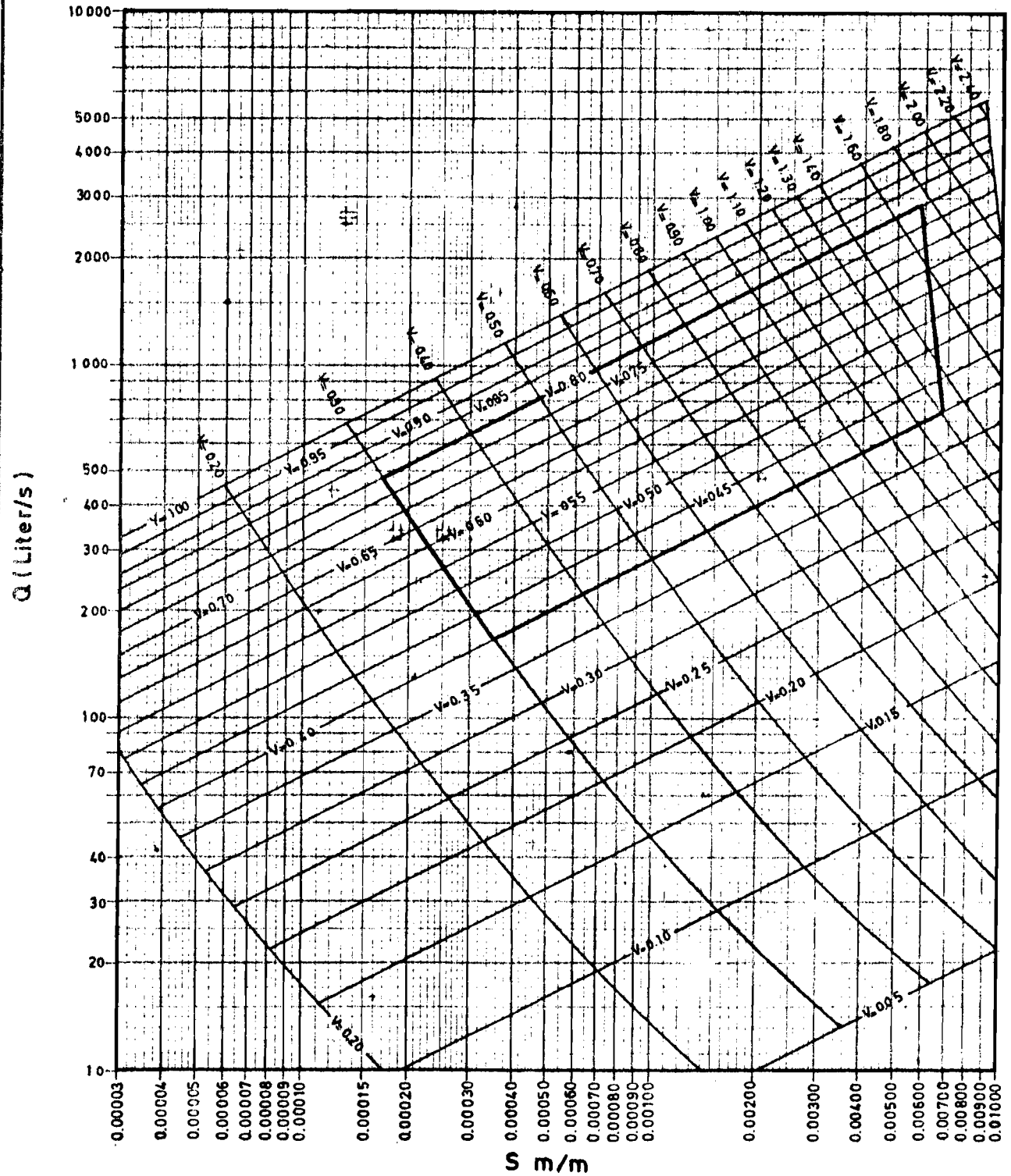
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای حاکی دوره‌های شکل با شیب حاسی $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۱۵	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

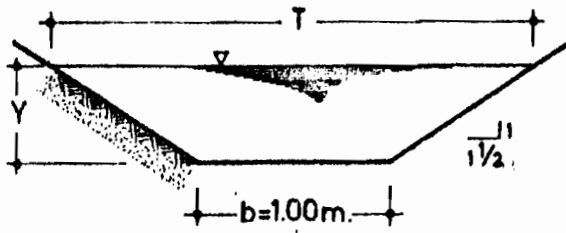


۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می‌شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (v) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می‌شود.

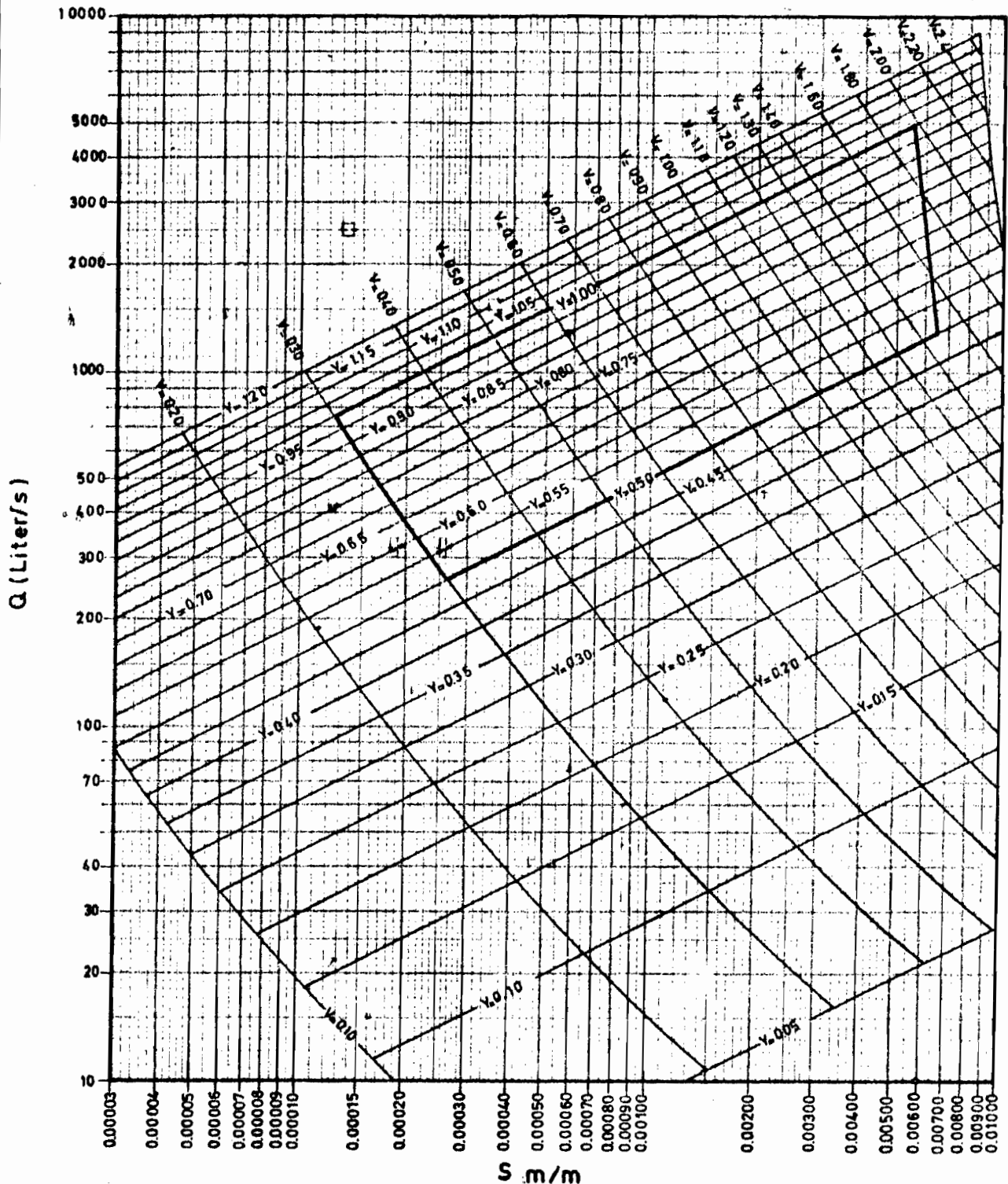




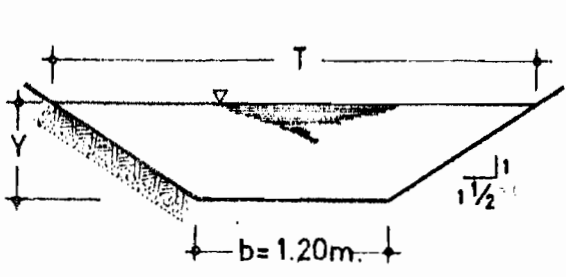
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب می شود.



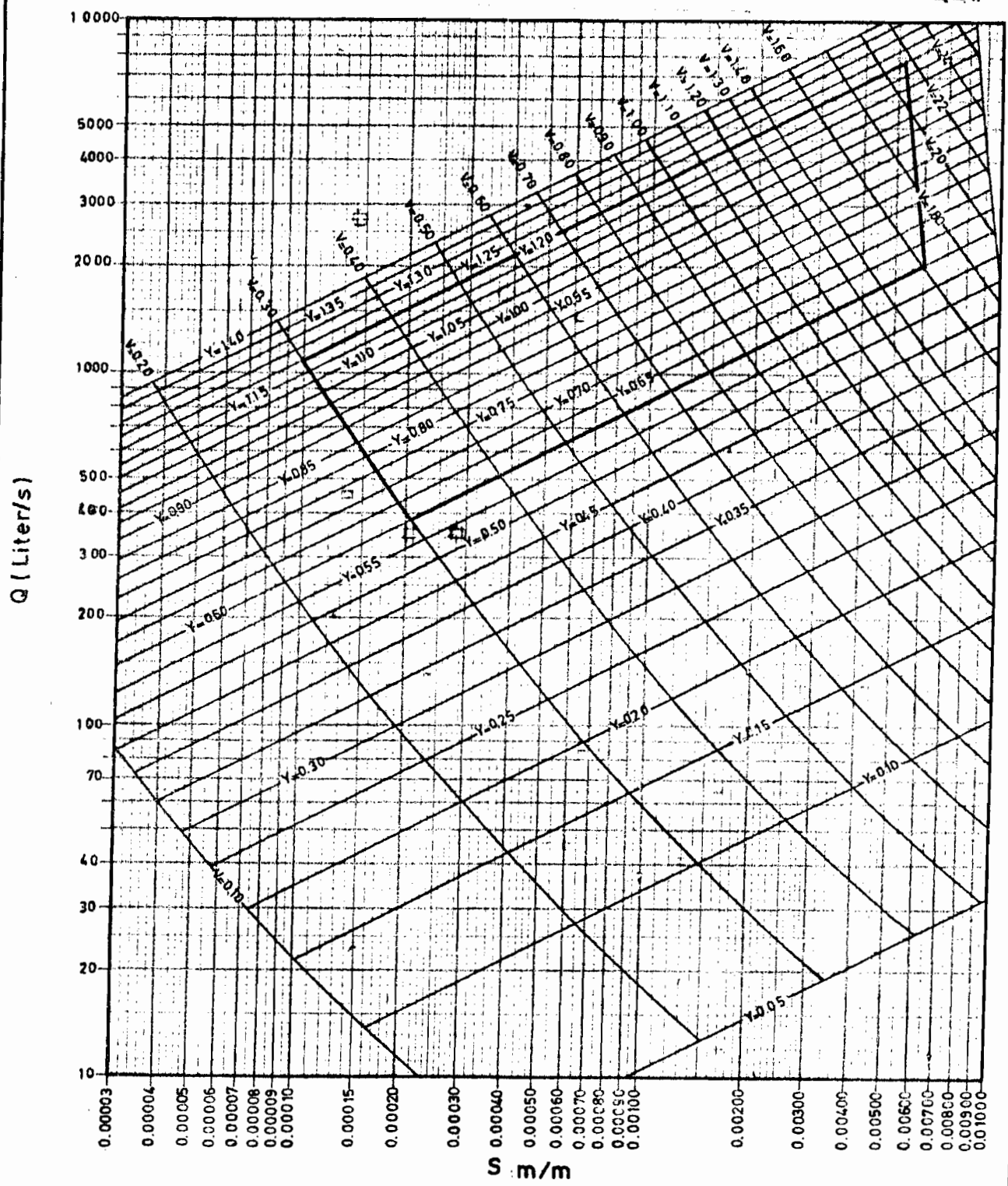
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
موضوع: نمودار هیدرولیکی کانالهای حاکی دهنوعای شکل با شیب حاسی $1 \frac{1}{4}$ $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۱۷	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



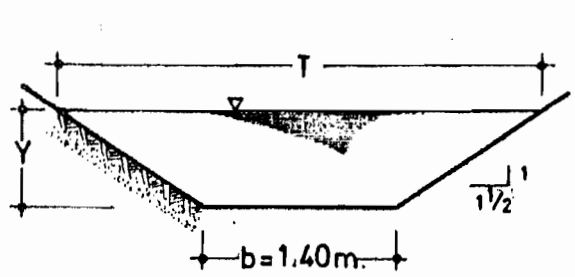
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ جدید ضرب می شود.



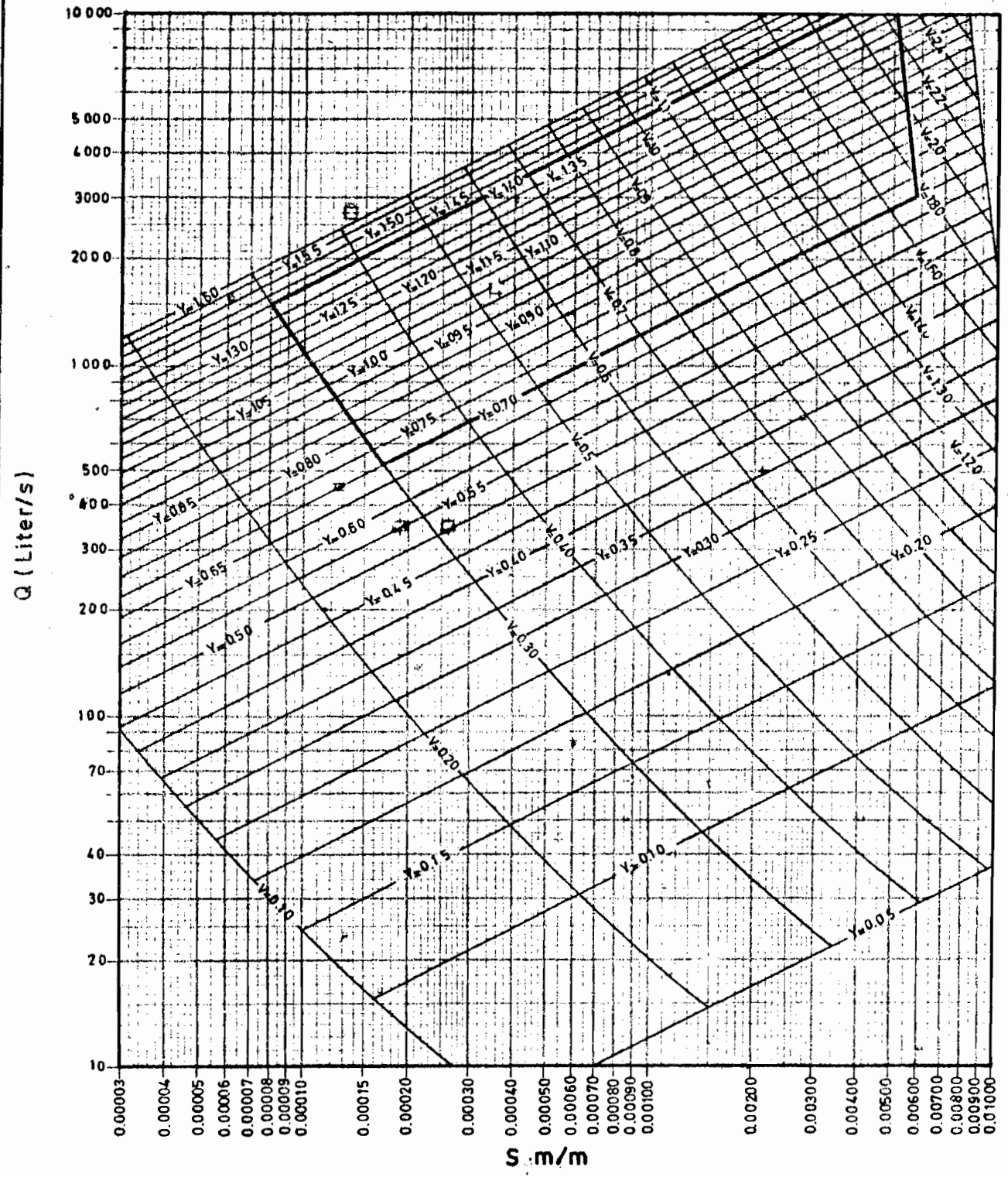
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای حاکی دورخهای شکل با نیب حاسی 1 : 1/2 $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۱۸/۲	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی



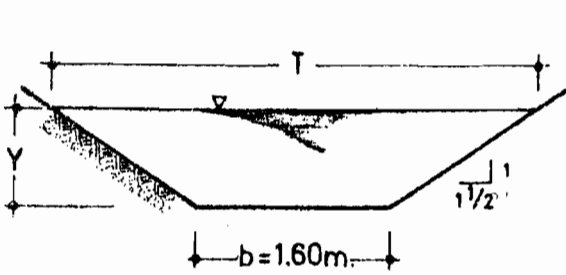
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n \text{ جدید}}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

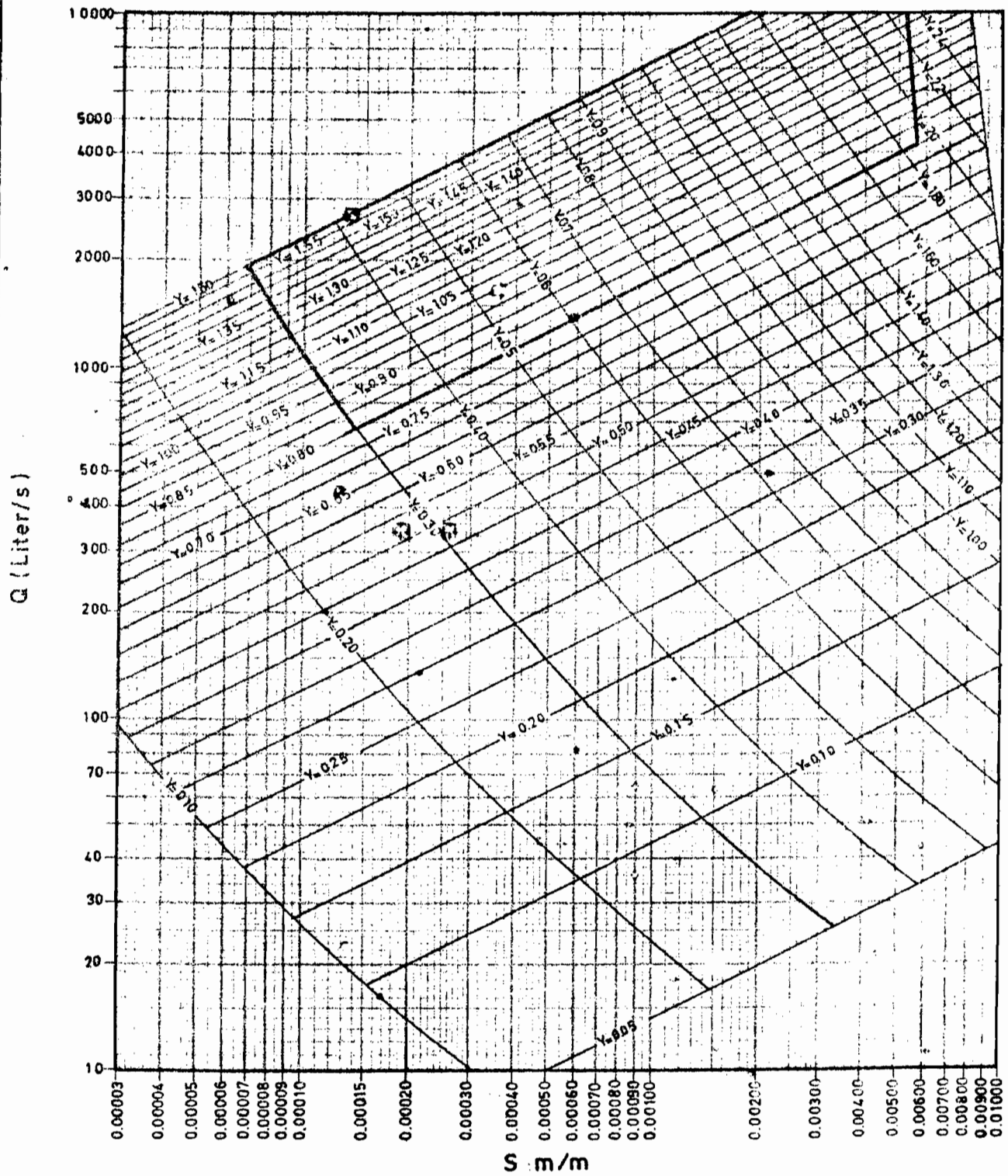
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.



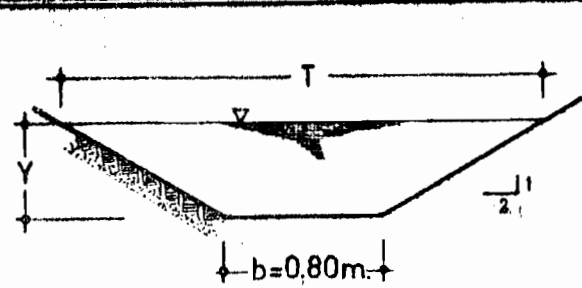
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
موضوع: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی ذوزنقهای شکل با شیب جانبی ۲:۱ $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲، ۱۹۶۲	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی



- برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n ، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.
- برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
- برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n ، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.



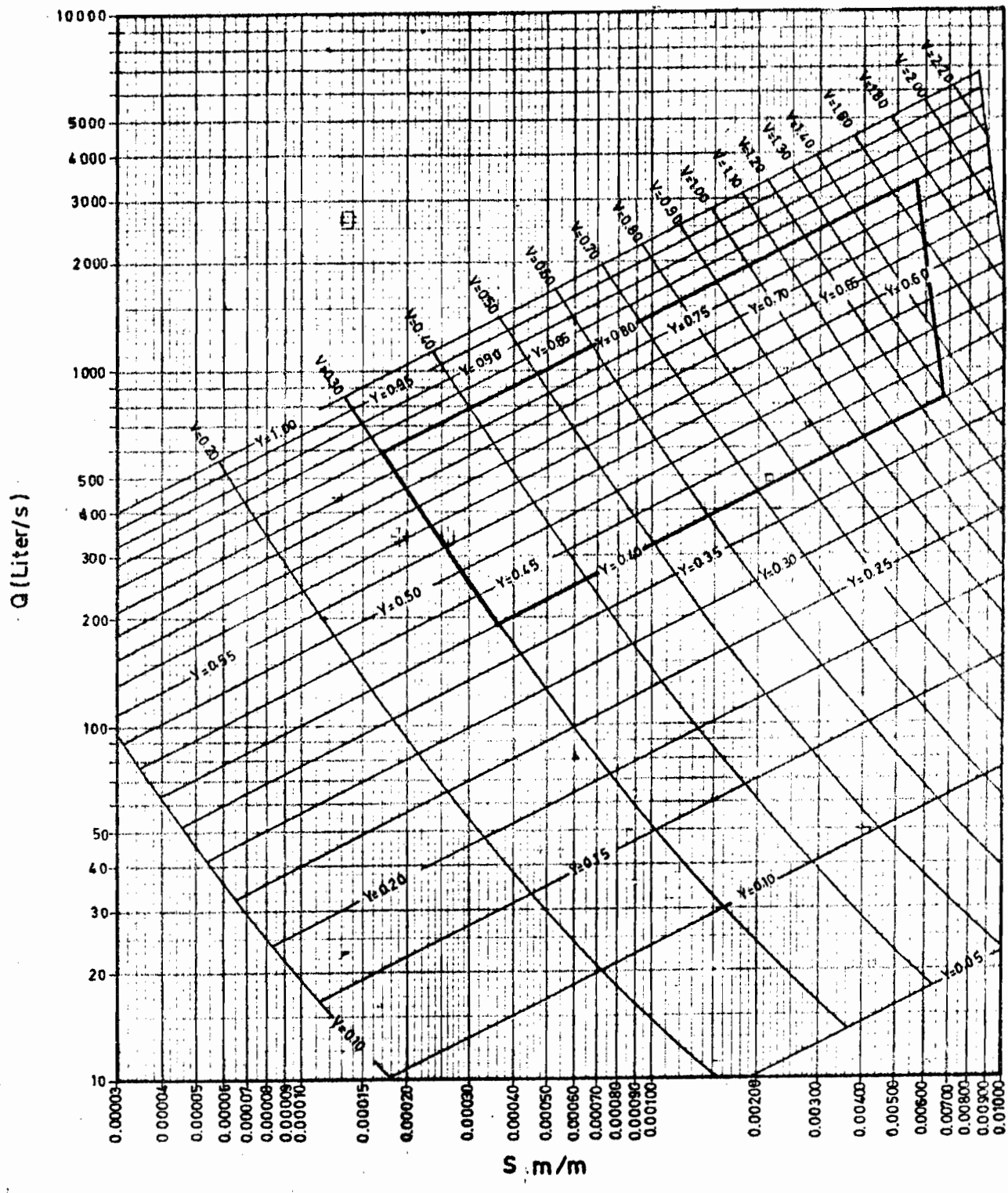
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی دوزنقه‌ای شکل با شیب جانبی $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲/۲۰	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و رهگتی



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $n=0.025$ جدید ضرب می‌شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در n جدید 0.025 ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌نمود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در 0.025 جدید ضرب می‌شود.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها

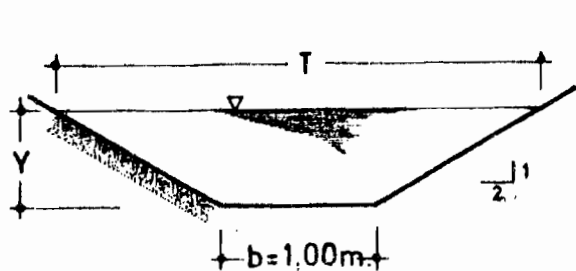
وزارت برنامه و بودجه

عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی ذوزنقهای شکل با شیب جانبی ۲:۱ $n=0.025$

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره نشریه: ۱۰۴ نمودار: پ-۲/۲۱ تاریخ:

مربوط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



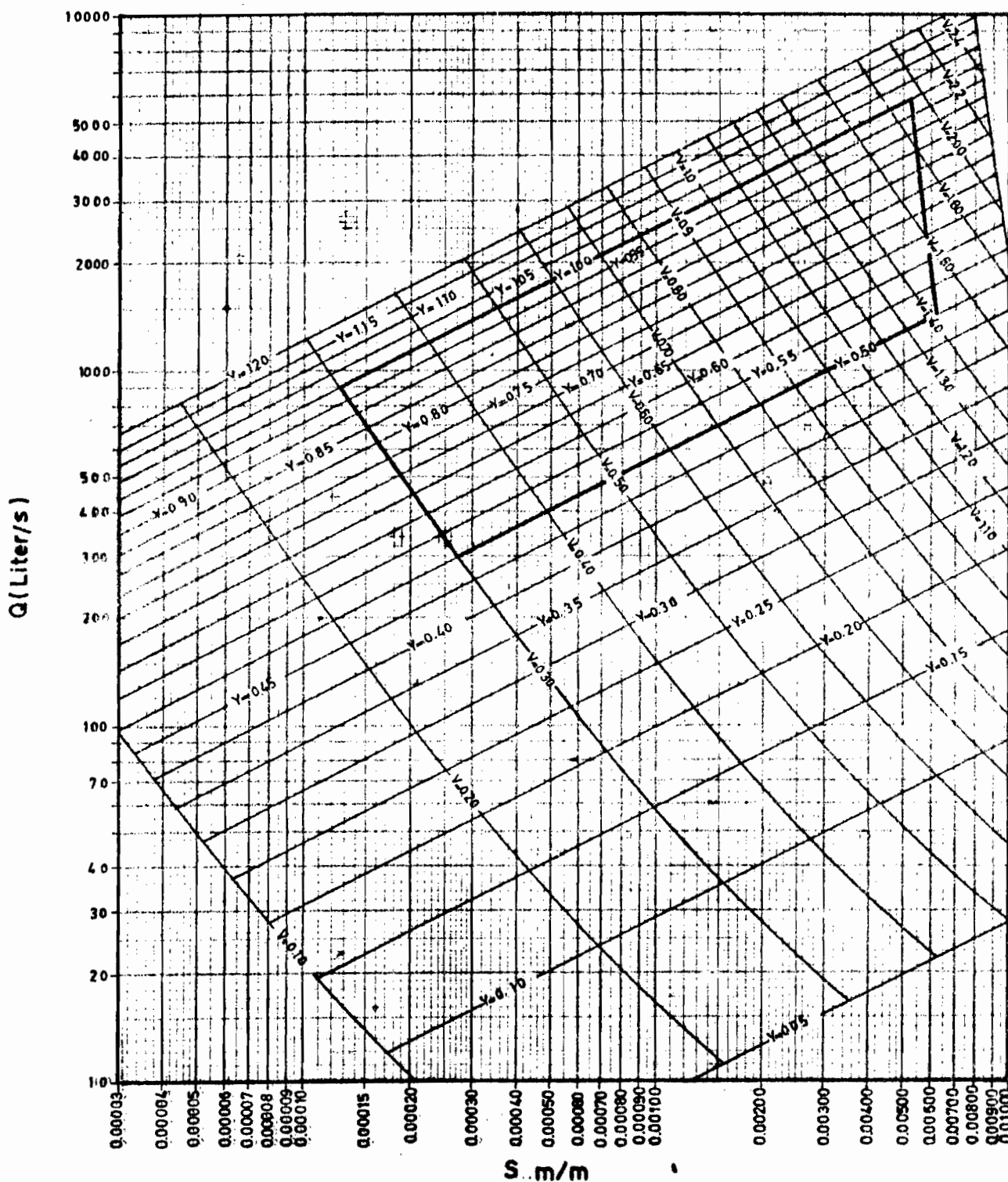
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن $\frac{0.025}{n}$ برای کانال برای (Q) مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا

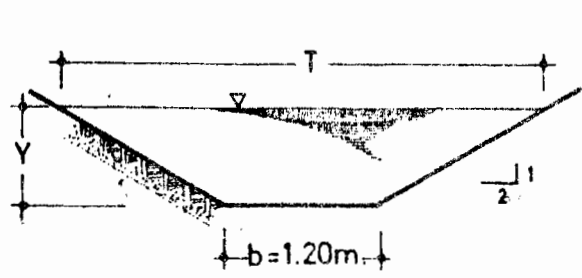
بده مفروض در $\frac{0.025}{n}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در

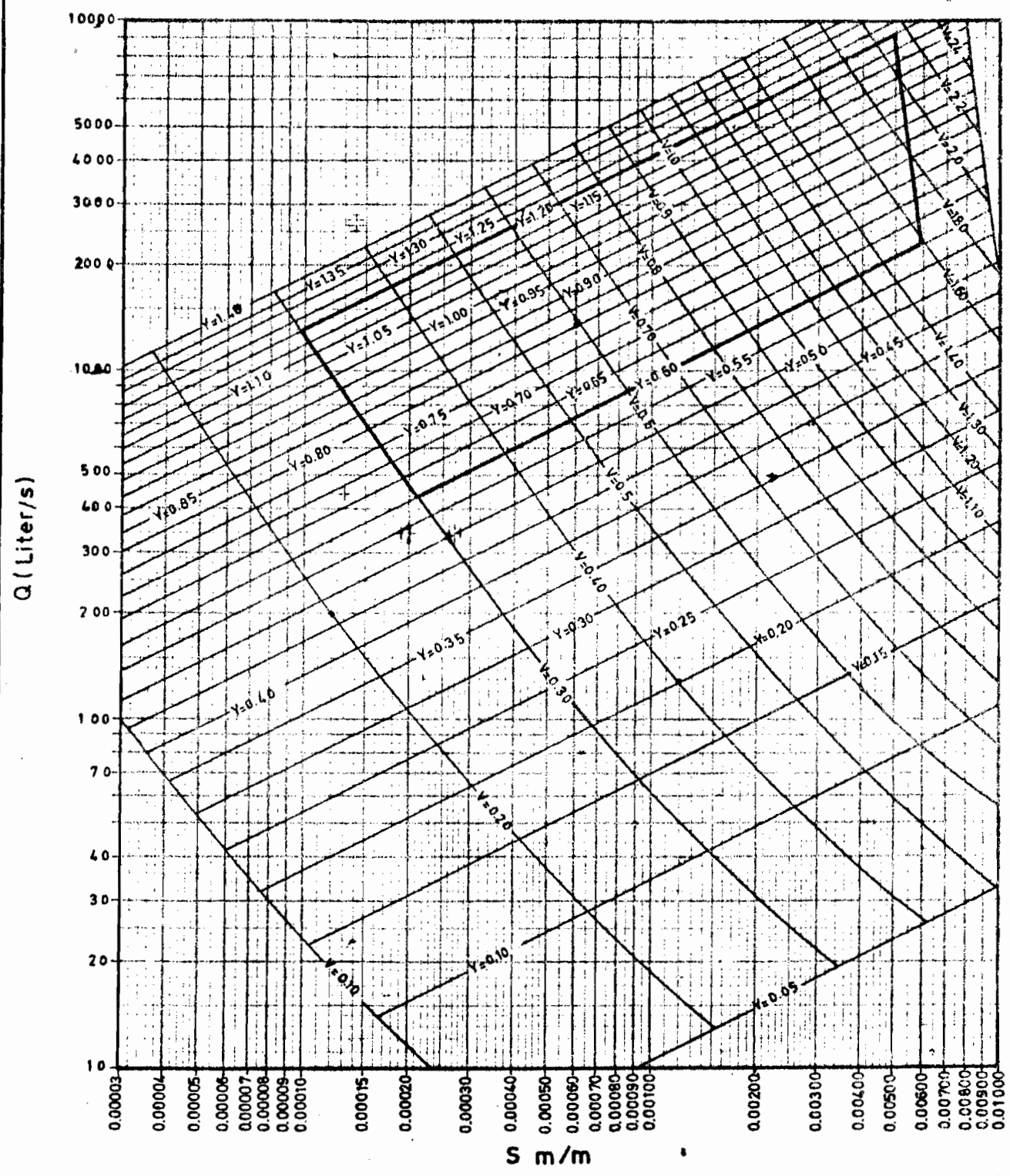
$\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.



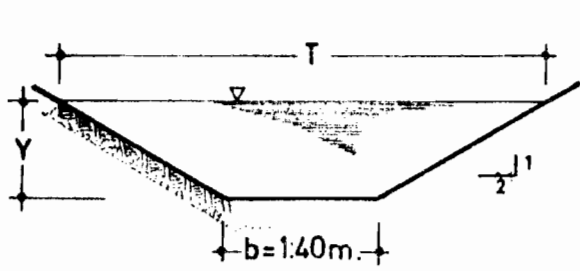
وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی دوزنقهای شکل با شیب جانبی ۱:۰.۰۲۵	
ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار: پ-۲۷۲۲
		تاریخ:	



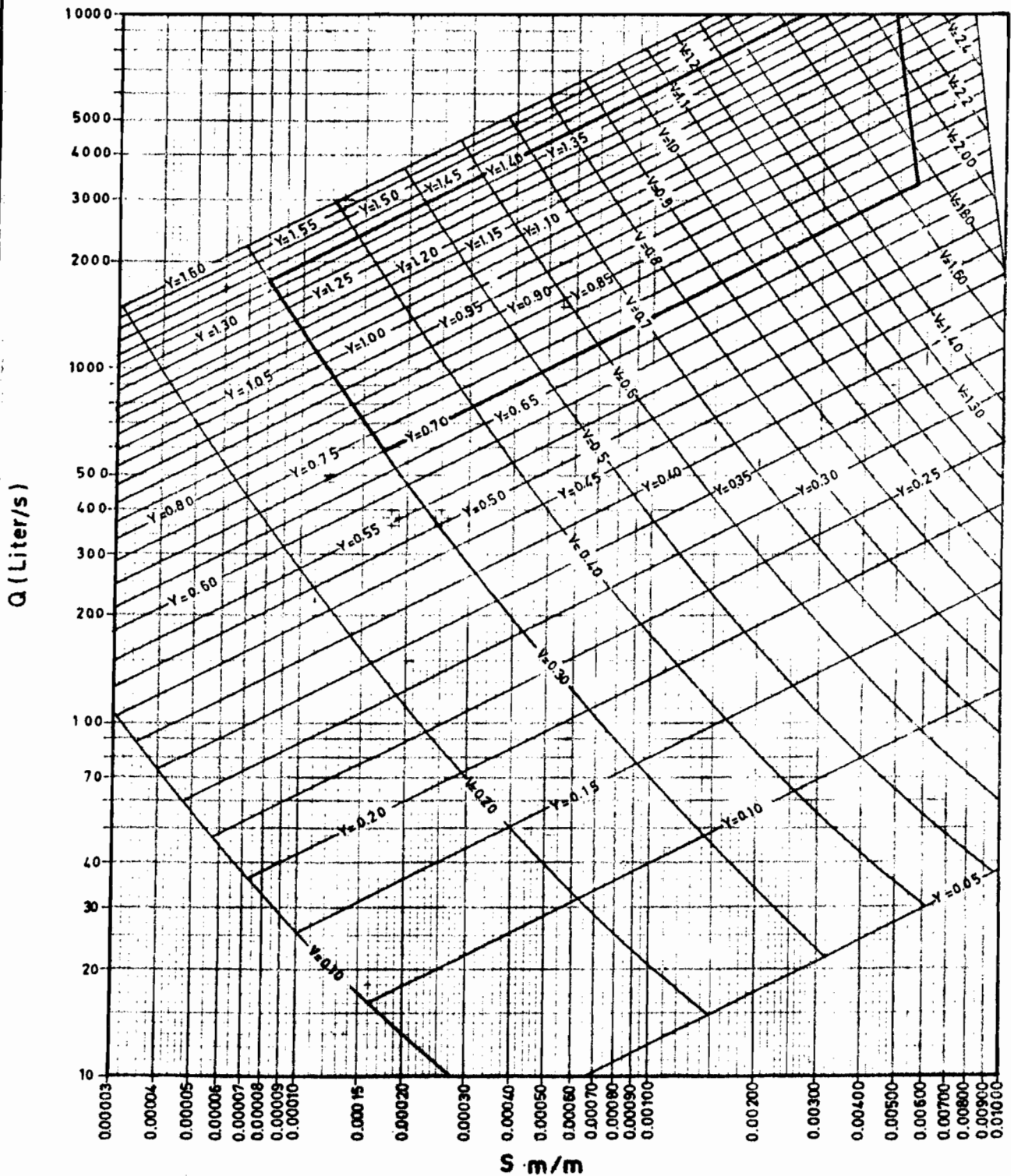
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.
۲. برای به دست آوردن دبی (Q) برای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مقروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.



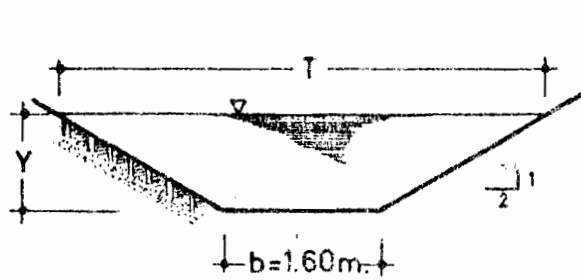
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
نموان: نمودار هیدرولیکی کانالهای خاکی ذوزنقهای شکل با شیب جانبی ۱:۲ n=0.025		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۲۳	شماره نشریه: ۱۰۴
		معايير و معيارهاي فني شبكه‌هاي آبياري وزهكته



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.
۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q معروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده معروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می‌شود.



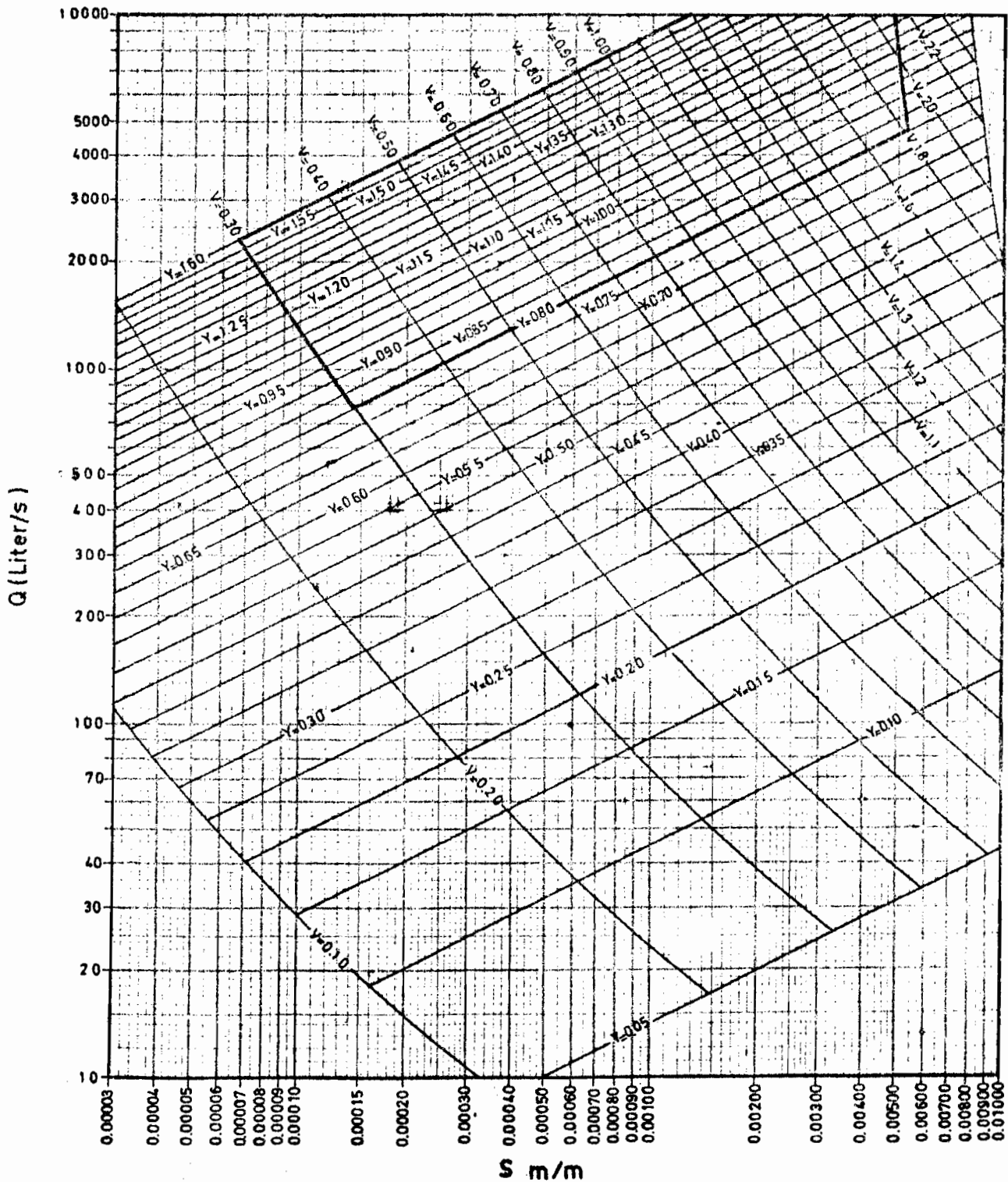
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
موازن: نمودار هیدرولیکی کانالهای حاکی دوربعای نکل با شیب حاسی $1: \frac{1}{4}$ $n=0.025$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ- ۲۷/۲۸	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{n}{n جدید}$ ضرب می شود.

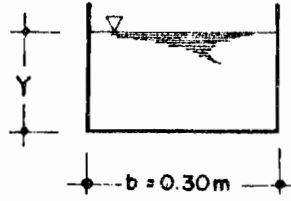
۲. برای به دست آوردن γ و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n جدید}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n جدید}$ ضرب می شود.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای مسطحی شکل $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۷۵	شماره نشریه: ۱۰۴
		صرباط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری وزهکشی

۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ ضرب می‌شود.

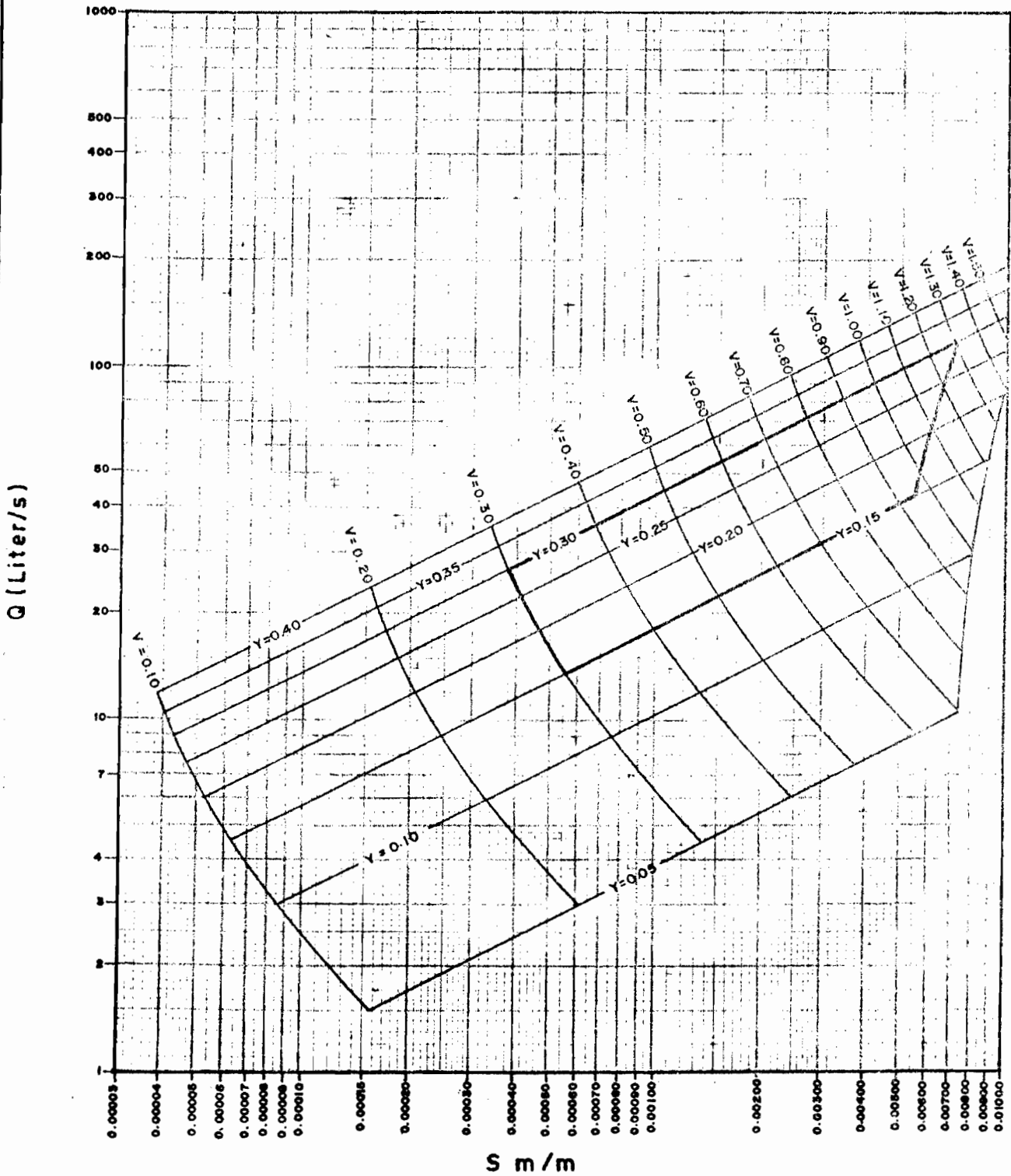


۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده

مفروض در $\frac{n}{0.014}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

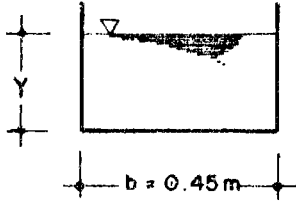
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در

$\frac{0.014}{n}$ ضرب می‌شود.



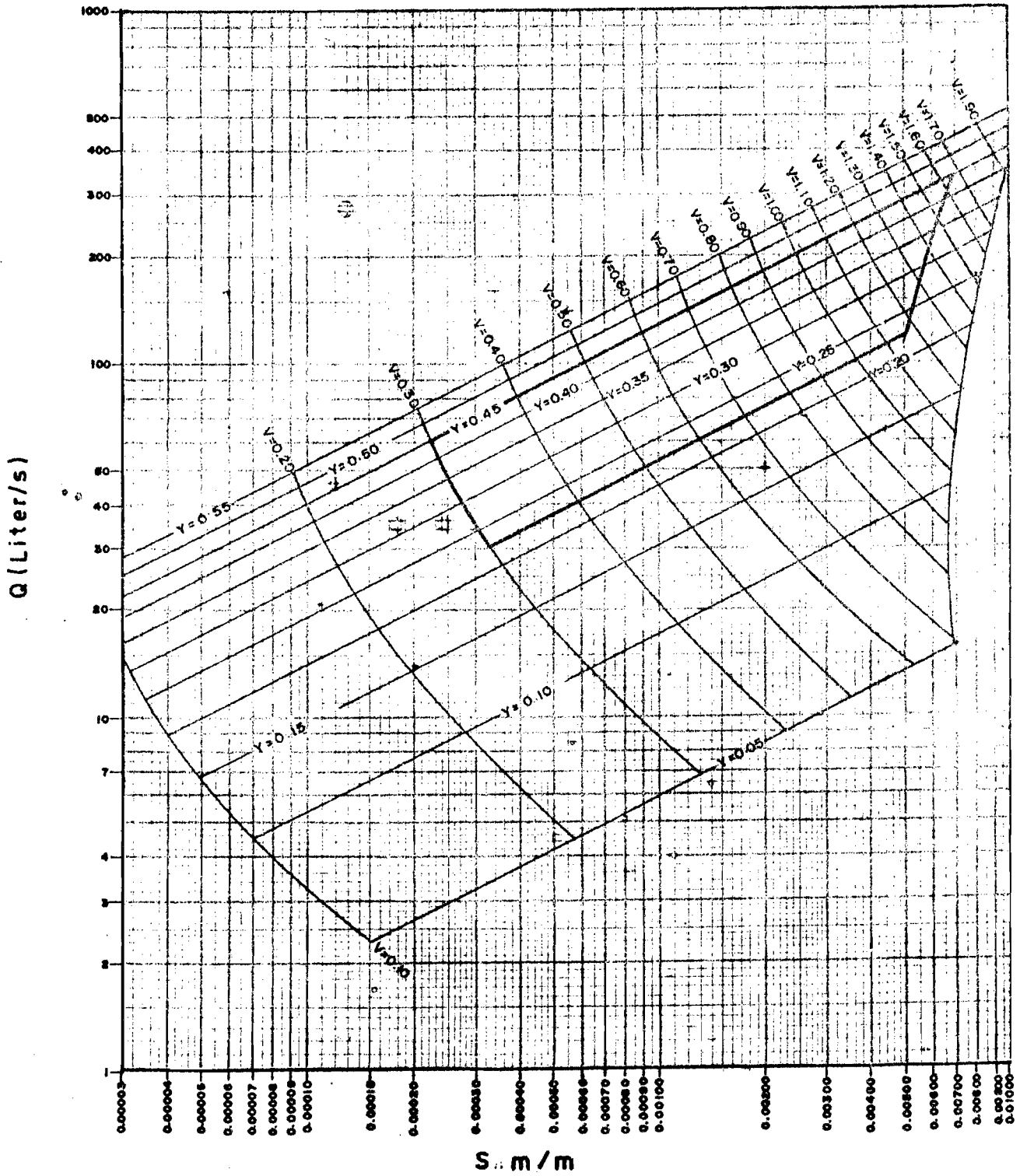
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای مسطای شکل $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۲۶	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی

۱- برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید n می شود.



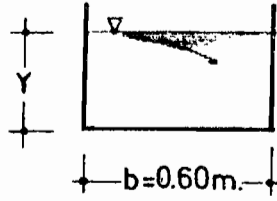
۲- برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدایه مفروضه در $n=0.014$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳- برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $n=0.014$ ضرب می شود.



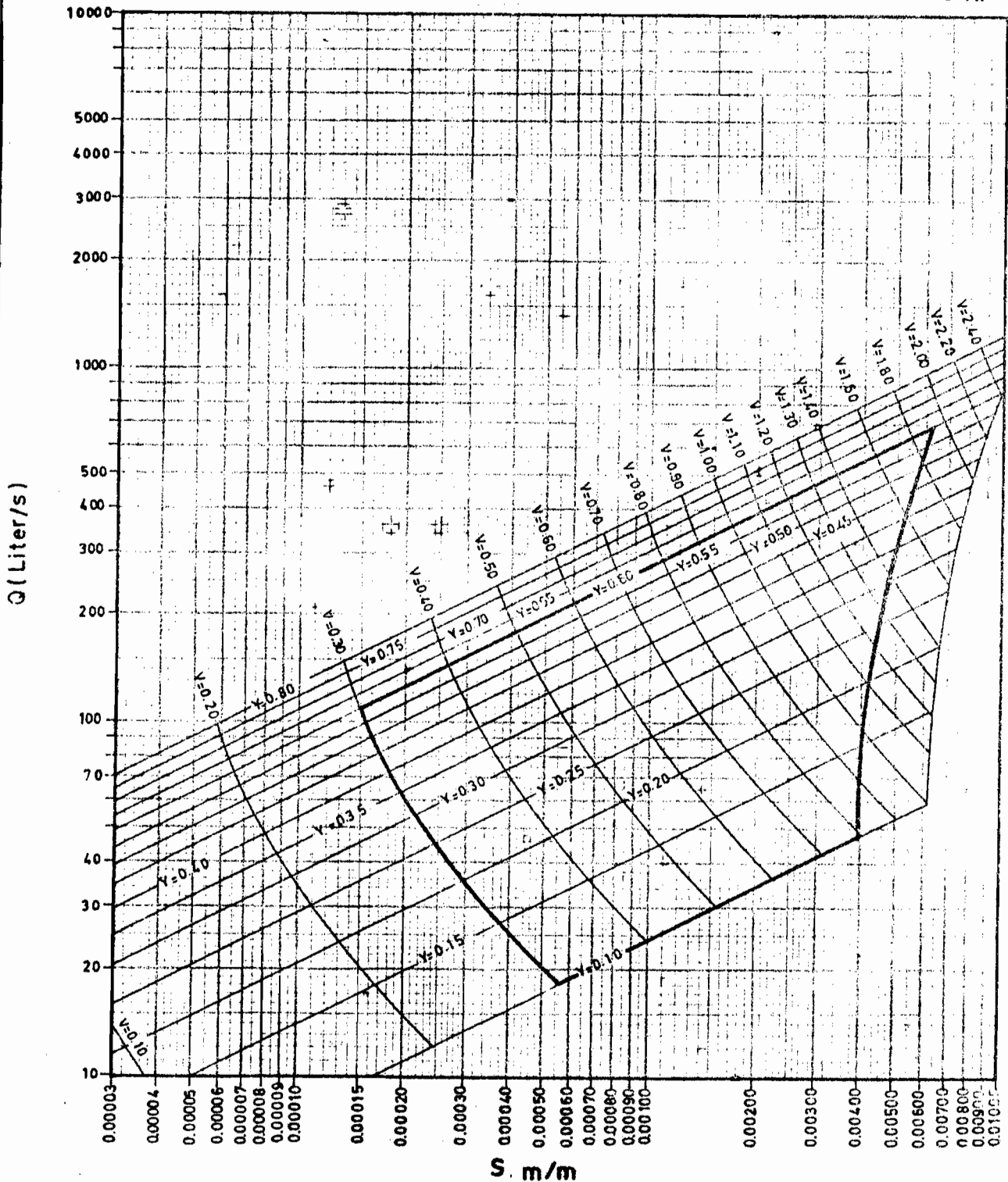
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای مستطیلی شکل $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۷	شماره نشریه: ۱۰۴
		مناوبه و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی

۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید n می شود.



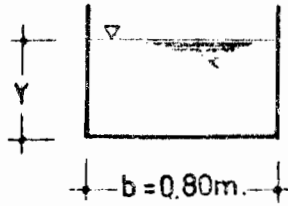
۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ ضرب می شود.



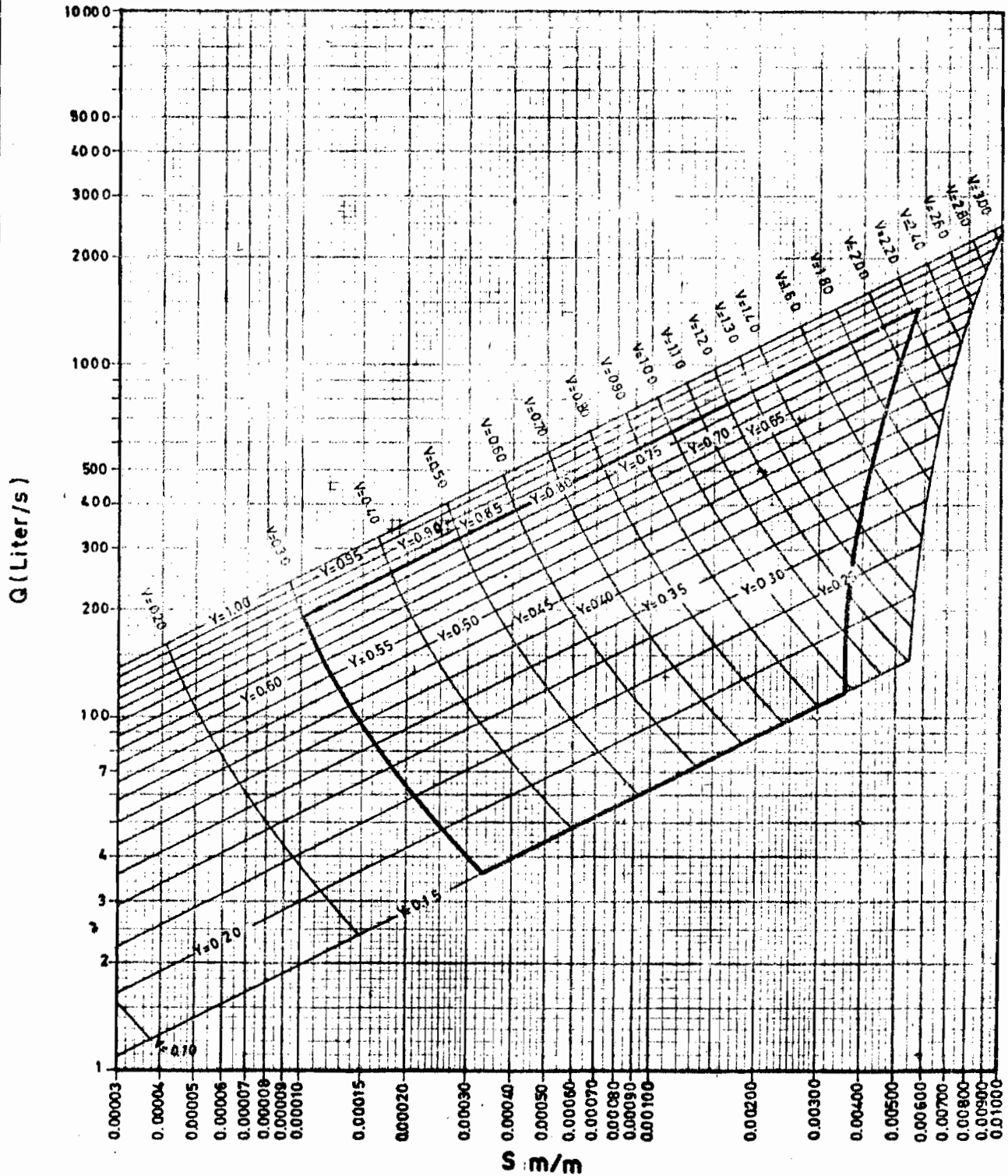
وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای مسطحی شکل $n=0.014$	
ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبرسانی و زهکشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار: پیت-۲۸-۲ تاریخ:

۱. برای به دست آوردن بده Q به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



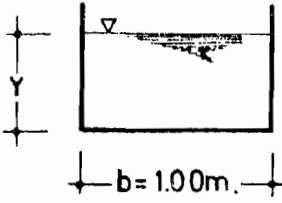
۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



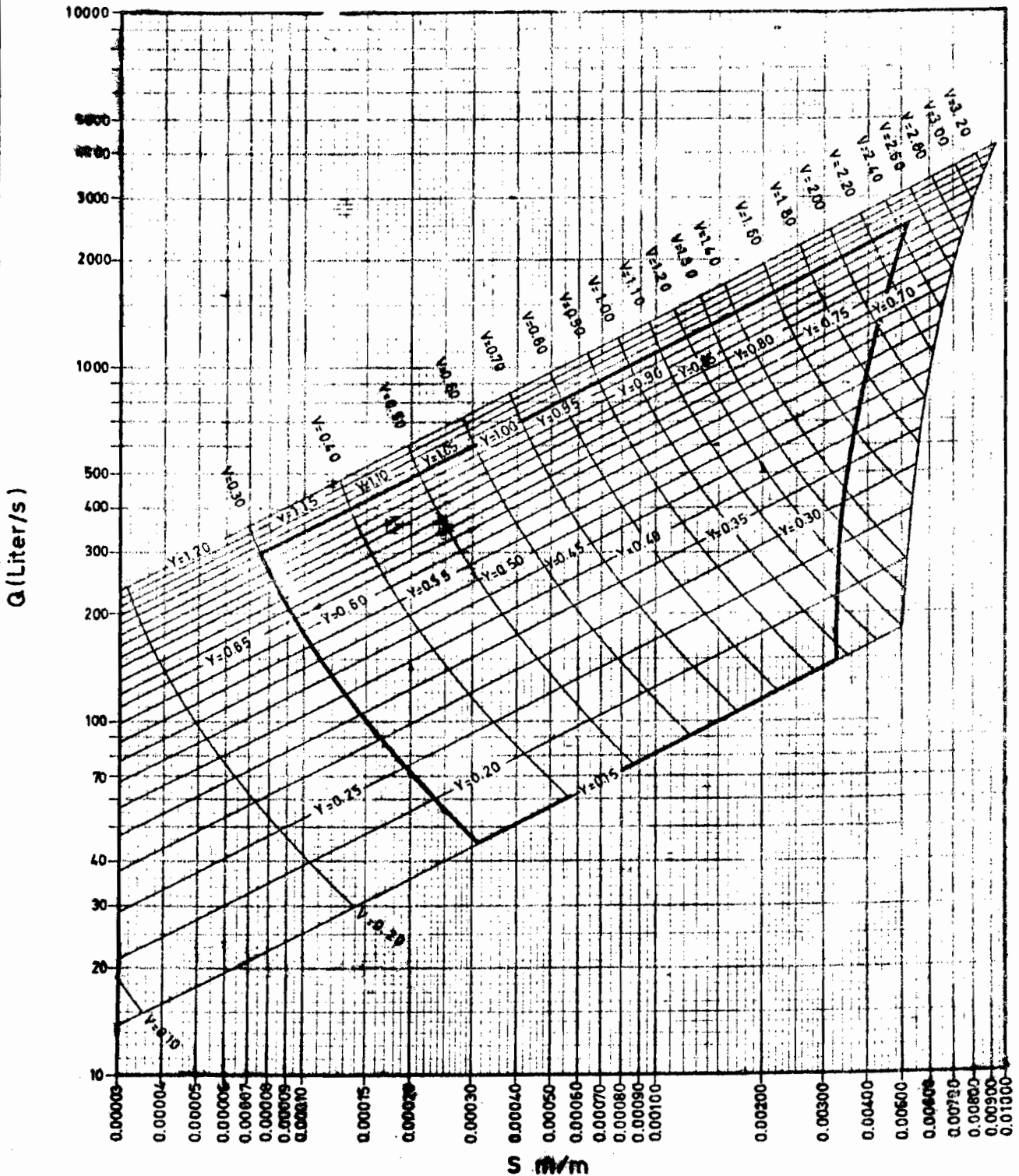
وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای مستطانی شکل $n=0.014$	
ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار پ-۲۹-۲ تاریخ

۱. برای بدست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ ضرب می شود.

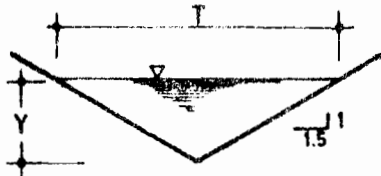


۲. برای به دست آوردن S و γ کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

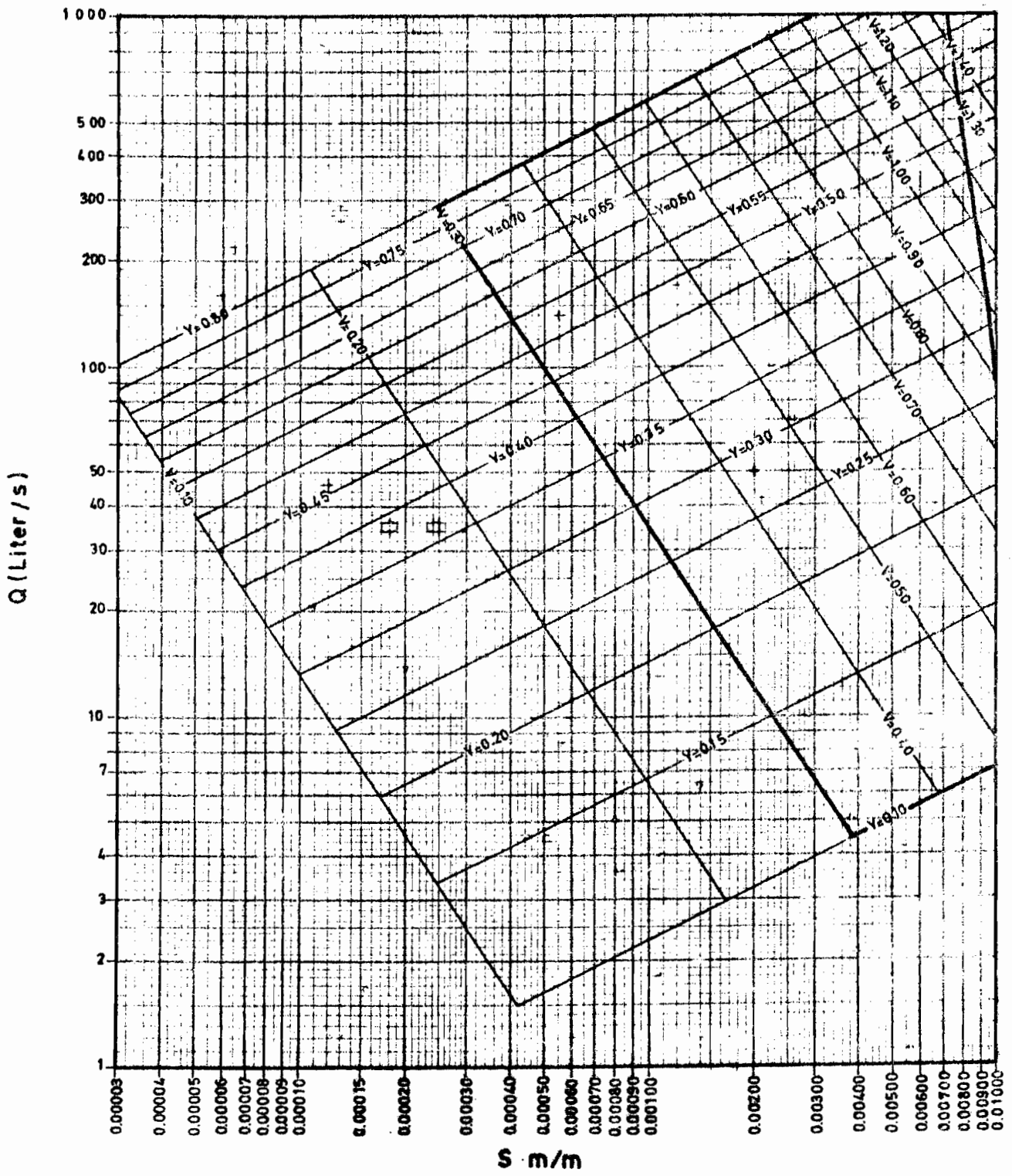
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ ضرب می شود.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه	
عنوان: نمودار هیدرولیکی سرهای V شکل $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی	
تاریخ:	نمودار: پ - ۲/۳	شماره نشریه: ۱۰۴	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.
۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (v) به ازای مقادیر مختلف n سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

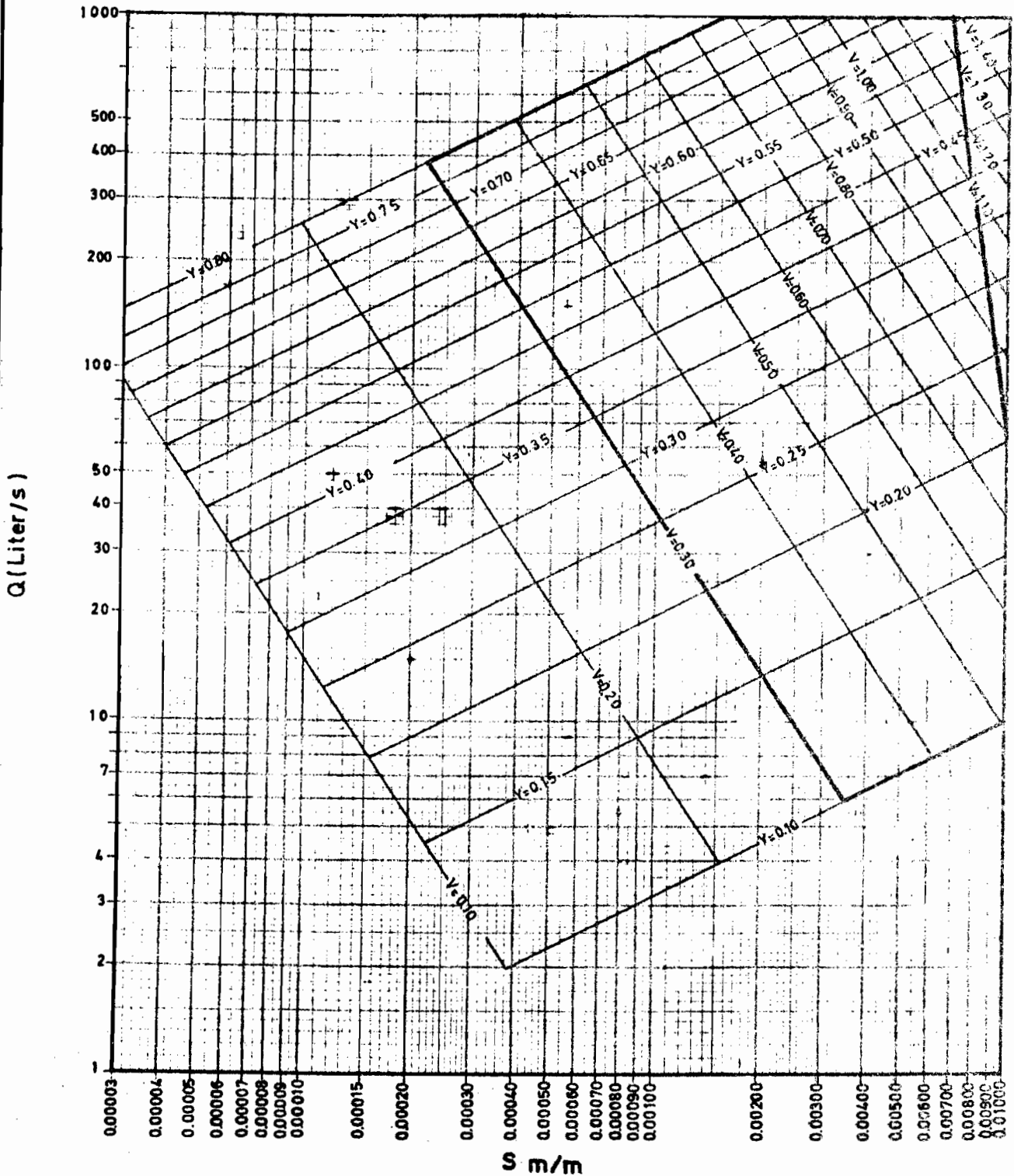
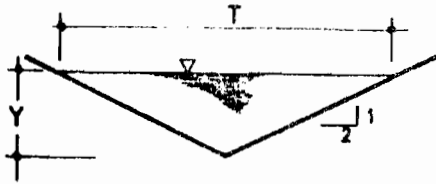


نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی سپرهای V شکل $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ- (۳/۲)	شماره نشریه: ۱۰۴
		نمودار معیارهای فنی شبکه های آبرسانی و زهکشی

۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.025}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (v) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.025}{n}$ ضرب می شود.



نام نشریه: هیدرولیک کانالها

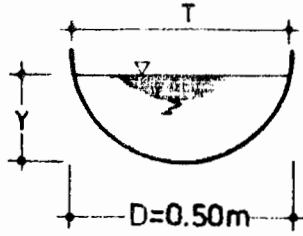
وزارت برنامه و بودجه

عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$

د. فنر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره نشریه: ۱۰۴ نمودار: پ-۲/۳۲ تاریخ:

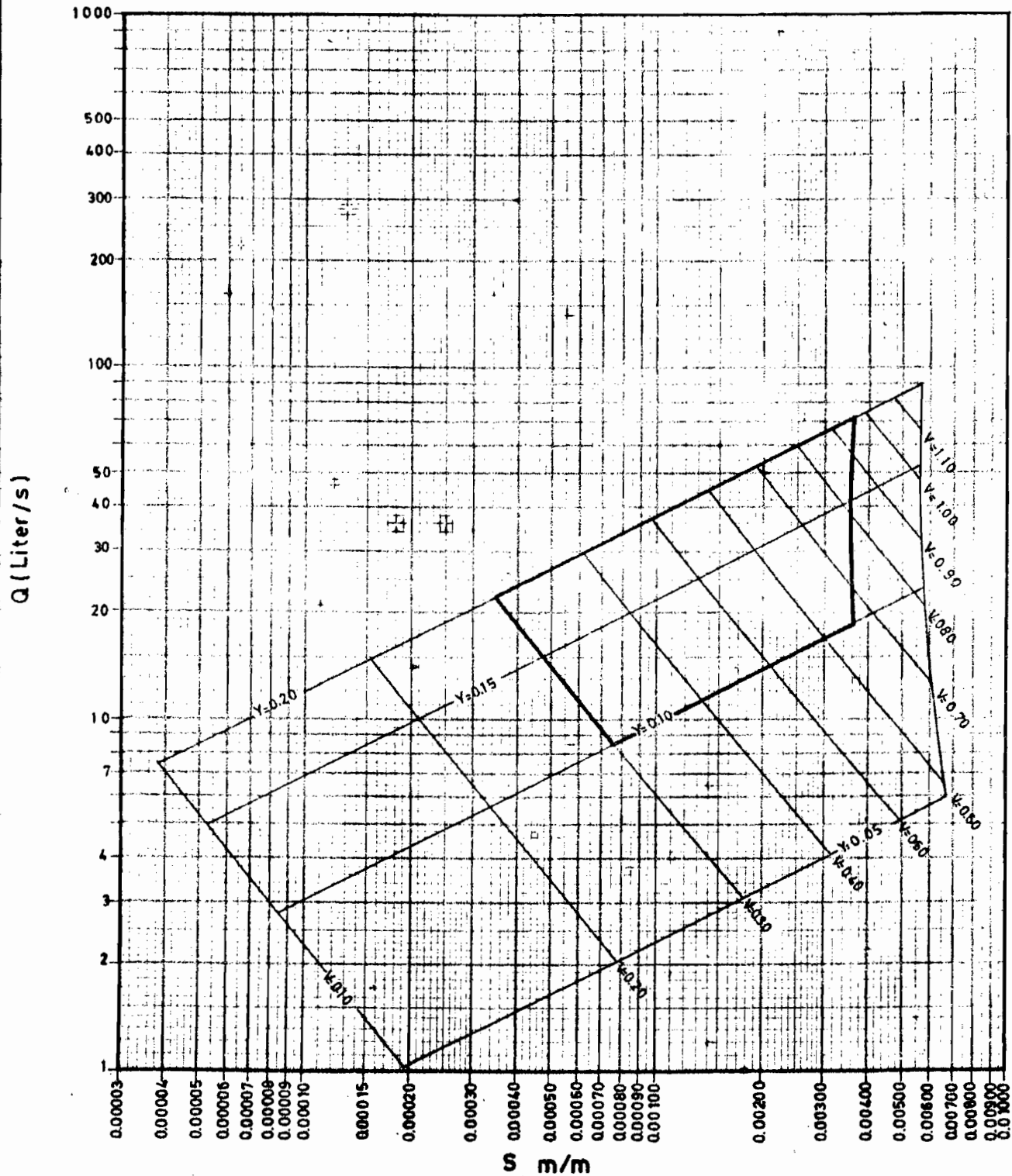
ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی



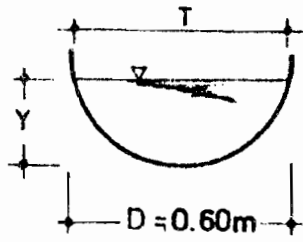
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید n می‌شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می‌شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n ، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ ضرب می‌شود.



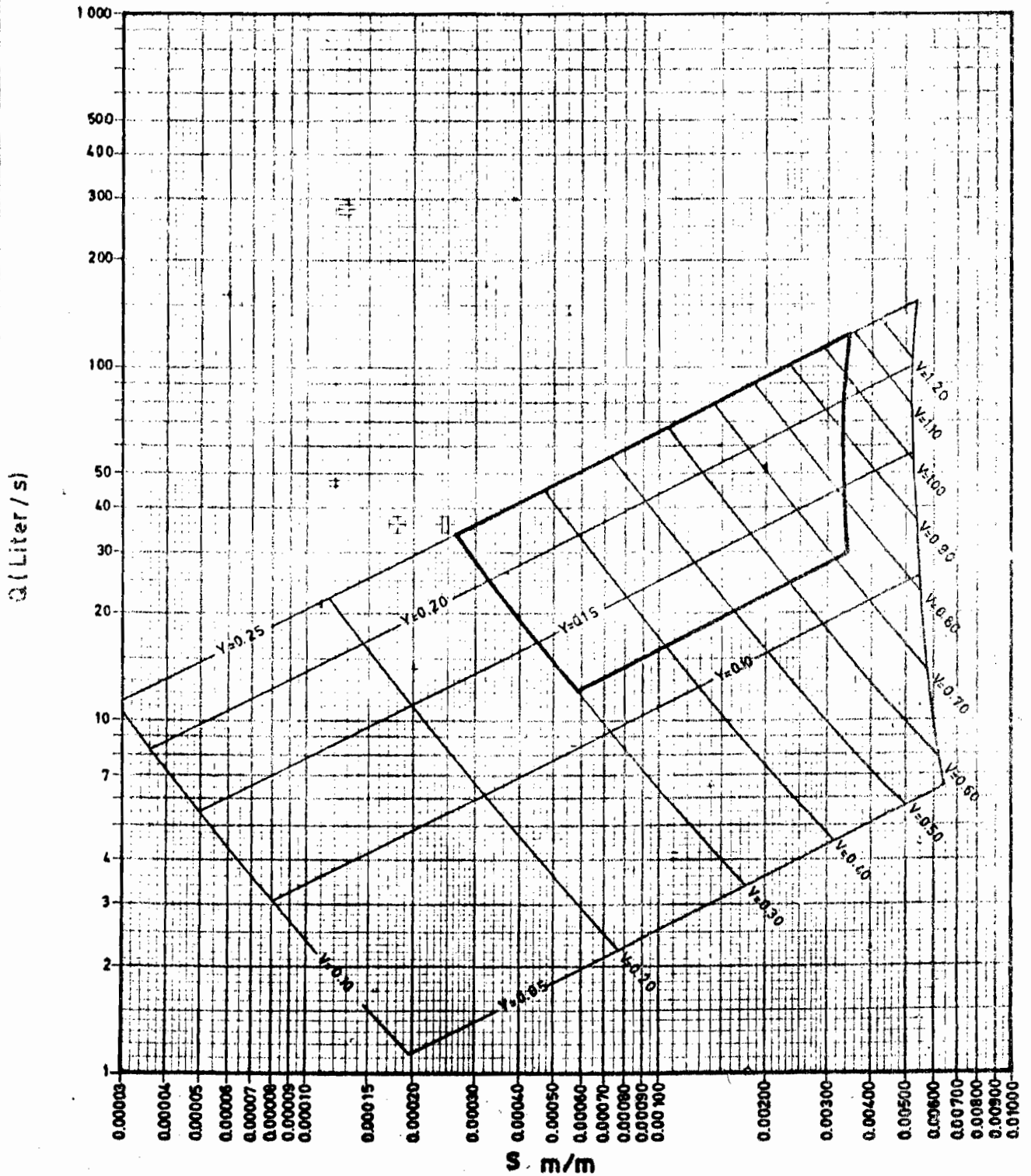
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه ریزی و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲,۲۳	شماره نشریه: ۱۰۴
		معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



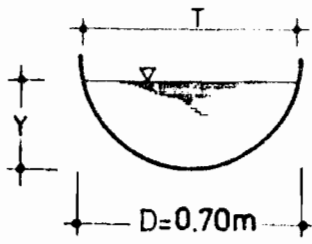
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف بده نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $n=0.014$ ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

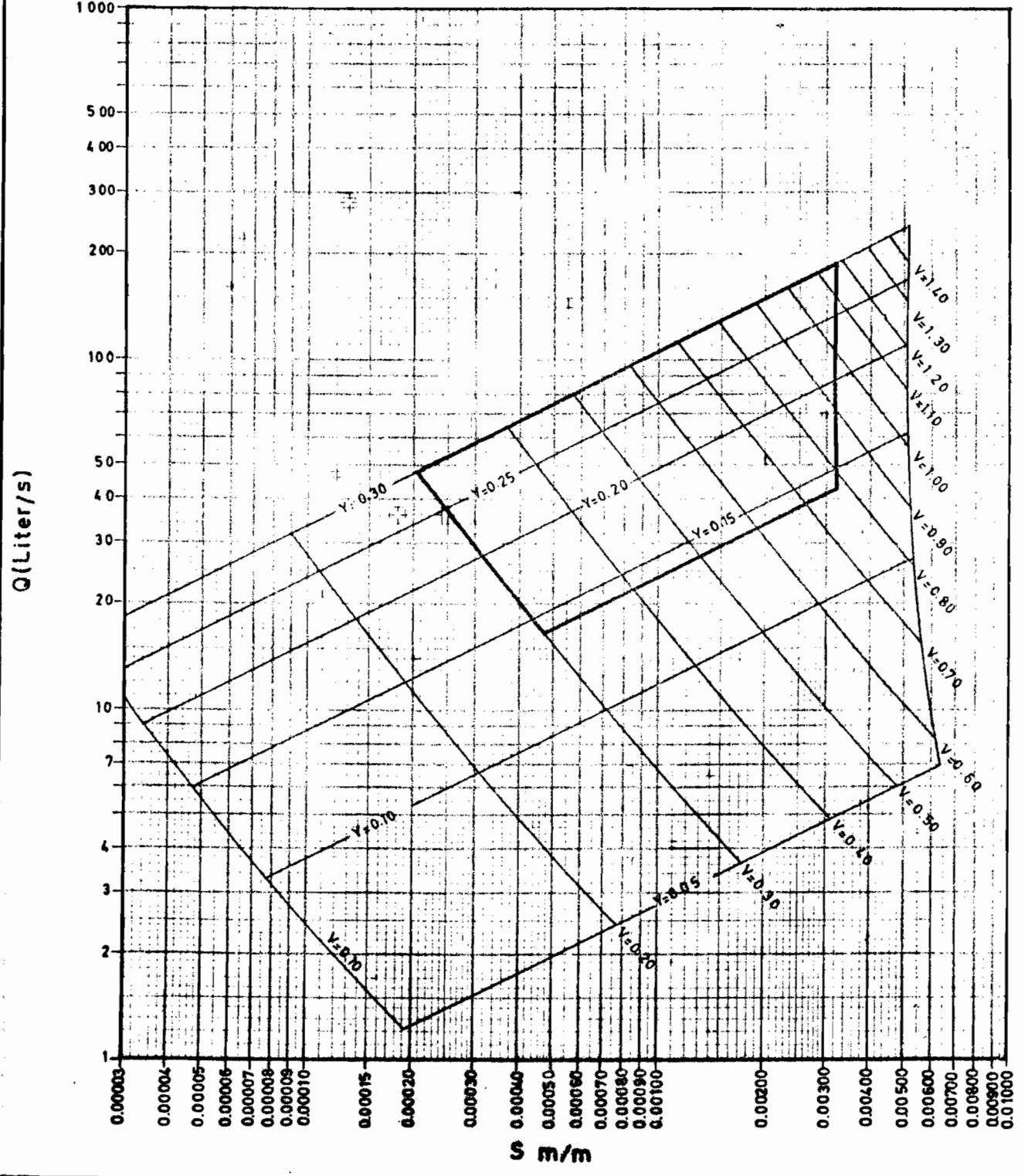
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $n=0.014$ ضرب جدید می شود.



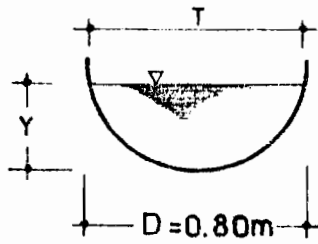
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دستورالعملات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲، ۳۴	شماره نشریه: ۱۰۴
		مترابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n ، بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.
۲. برای به دست آوردن Y و S کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ، ابتدایه مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n ، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



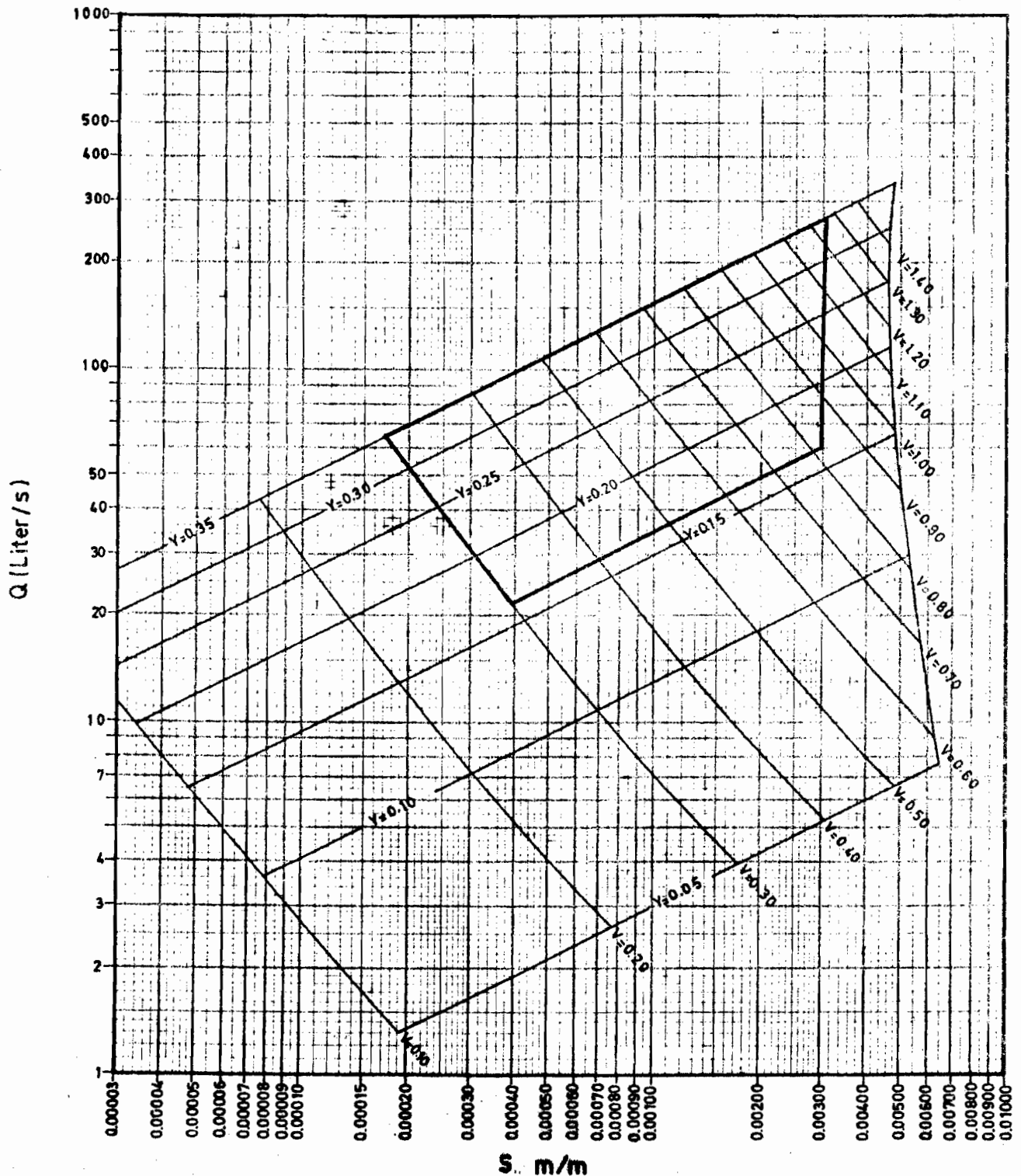
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دستورالعملات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲,۳۵	شماره نشریه: ۱۰۴
		مضامین و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



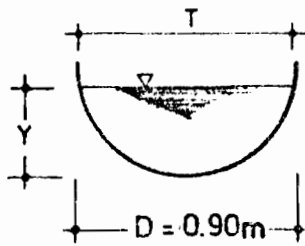
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



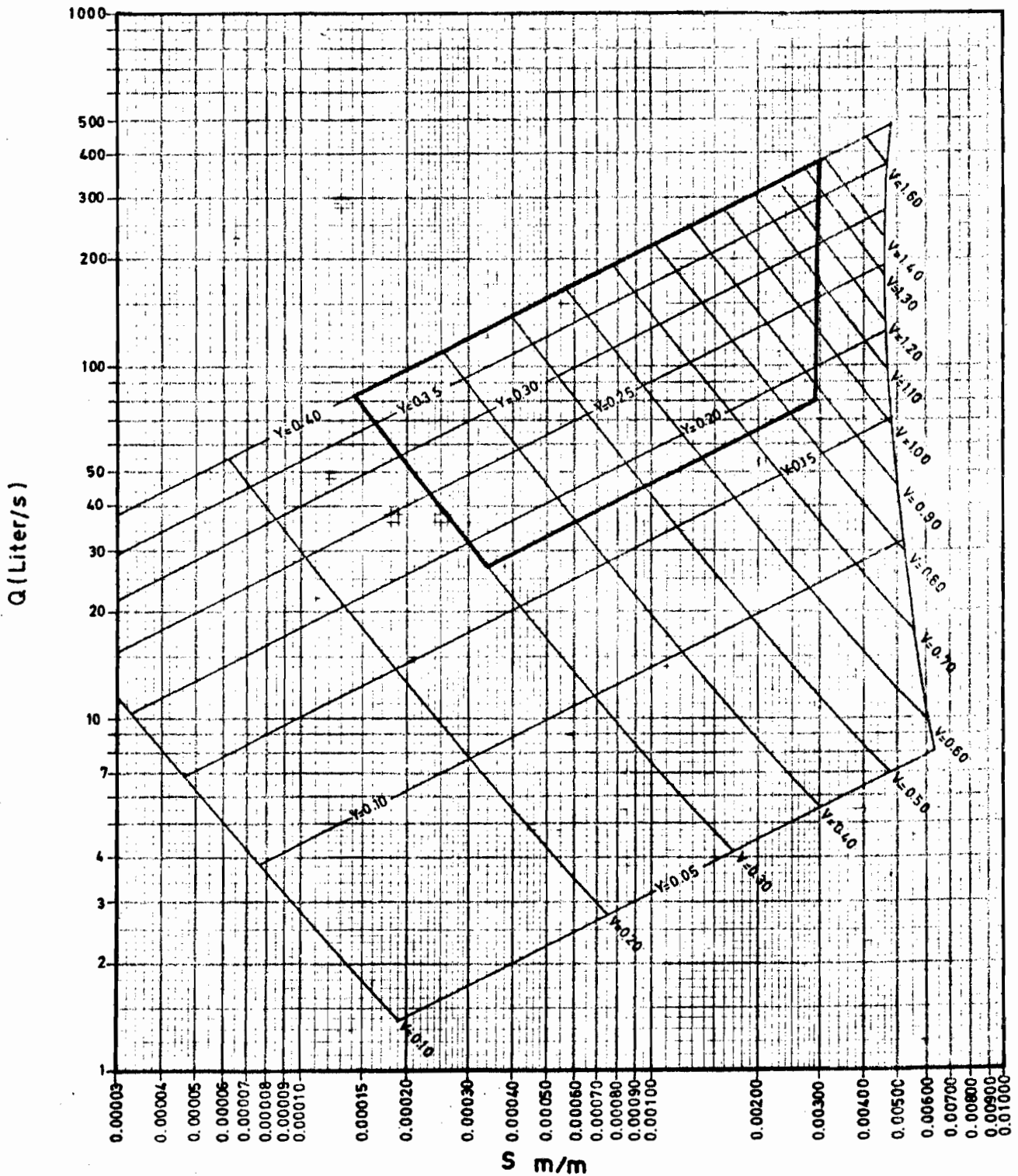
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲/۳۶	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



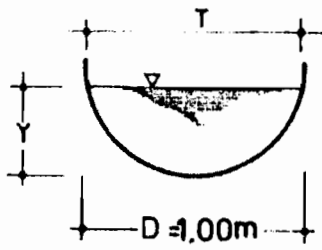
۱. برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در n جدید 0.014 ضرب می شود.

۲. برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مفروض در n جدید 0.014 ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.

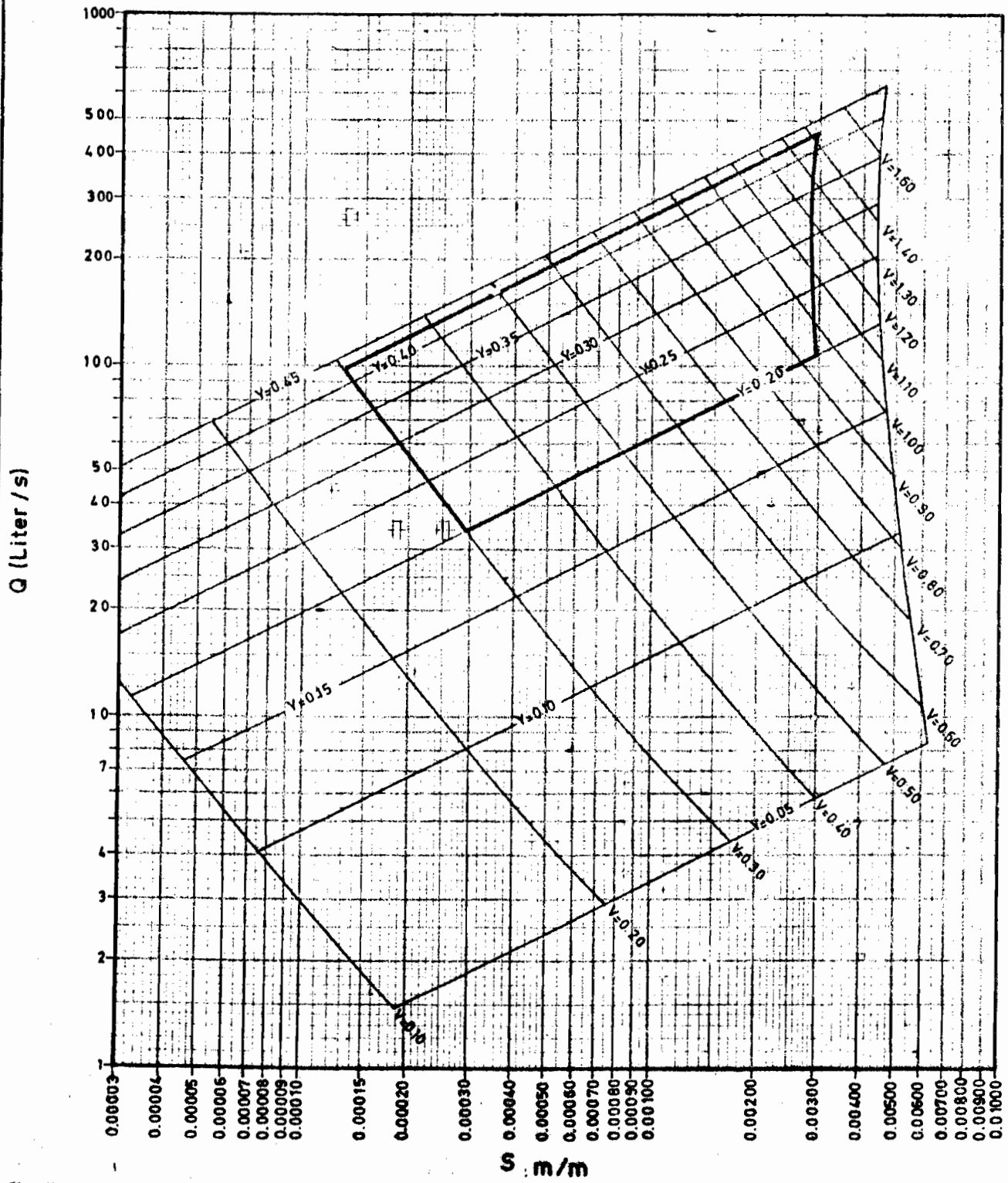
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در n جدید 0.014 ضرب می شود.



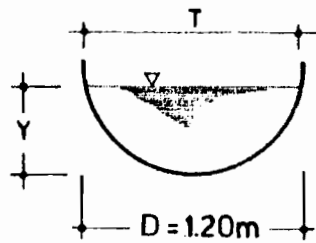
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: تعداد، هیدرولیک کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	شماره نشریه: ۱۰۴	معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی
	نمودار: پ-۲۲۷	



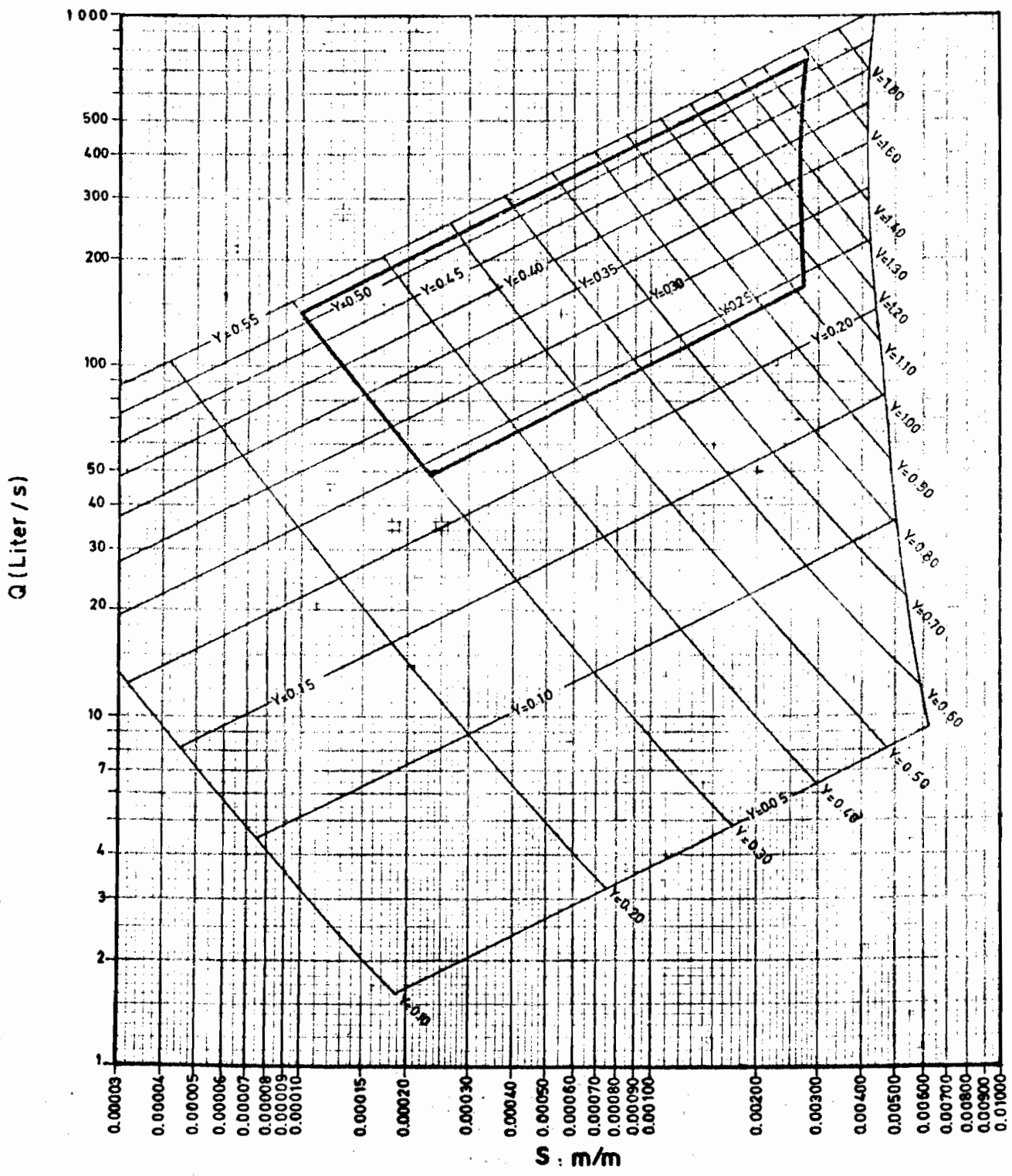
- برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n، بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.
- برای به دست آوردن S و Y کانال برای مقروض به ازای مقادیر مختلف n، ابتدا بده مقروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
- برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n، سرعت نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



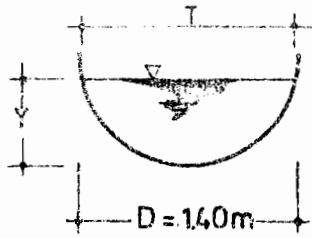
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم لوله $n=0.014$		دستورالعملها و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲۷۳۸	شماره نشریه: ۱۰۴
		مواظت معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



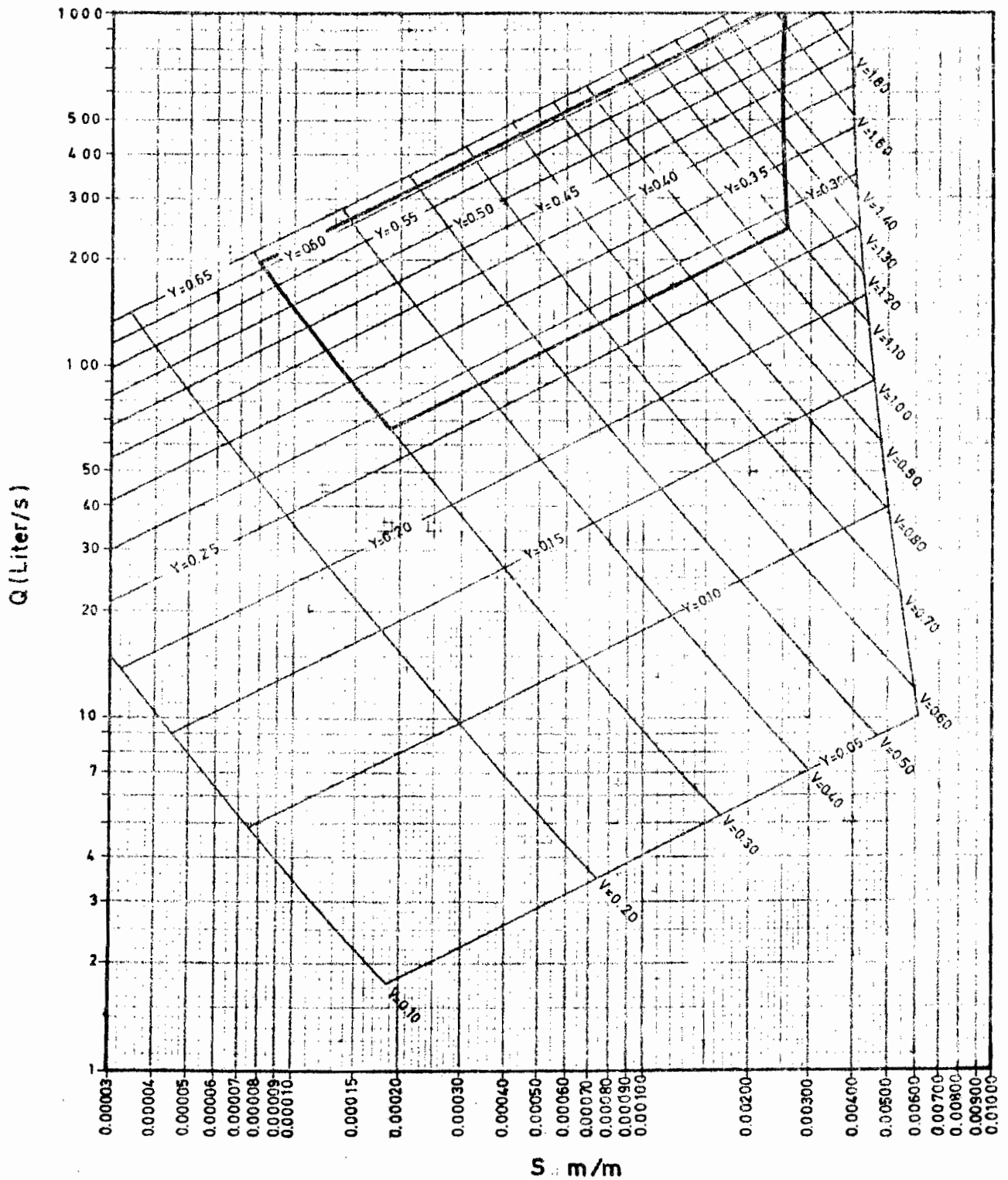
- برای به دست آوردن بده (Q) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.
- برای به دست آوردن S و Y کانال برای Q مفروض به ازای مقادیر مختلف n ابتدای بده مفروض در $\frac{n}{0.014}$ جدید ضرب و سپس از نمودار استفاده می شود.
- برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n بده نمودار در $\frac{0.014}{n}$ جدید ضرب می شود.



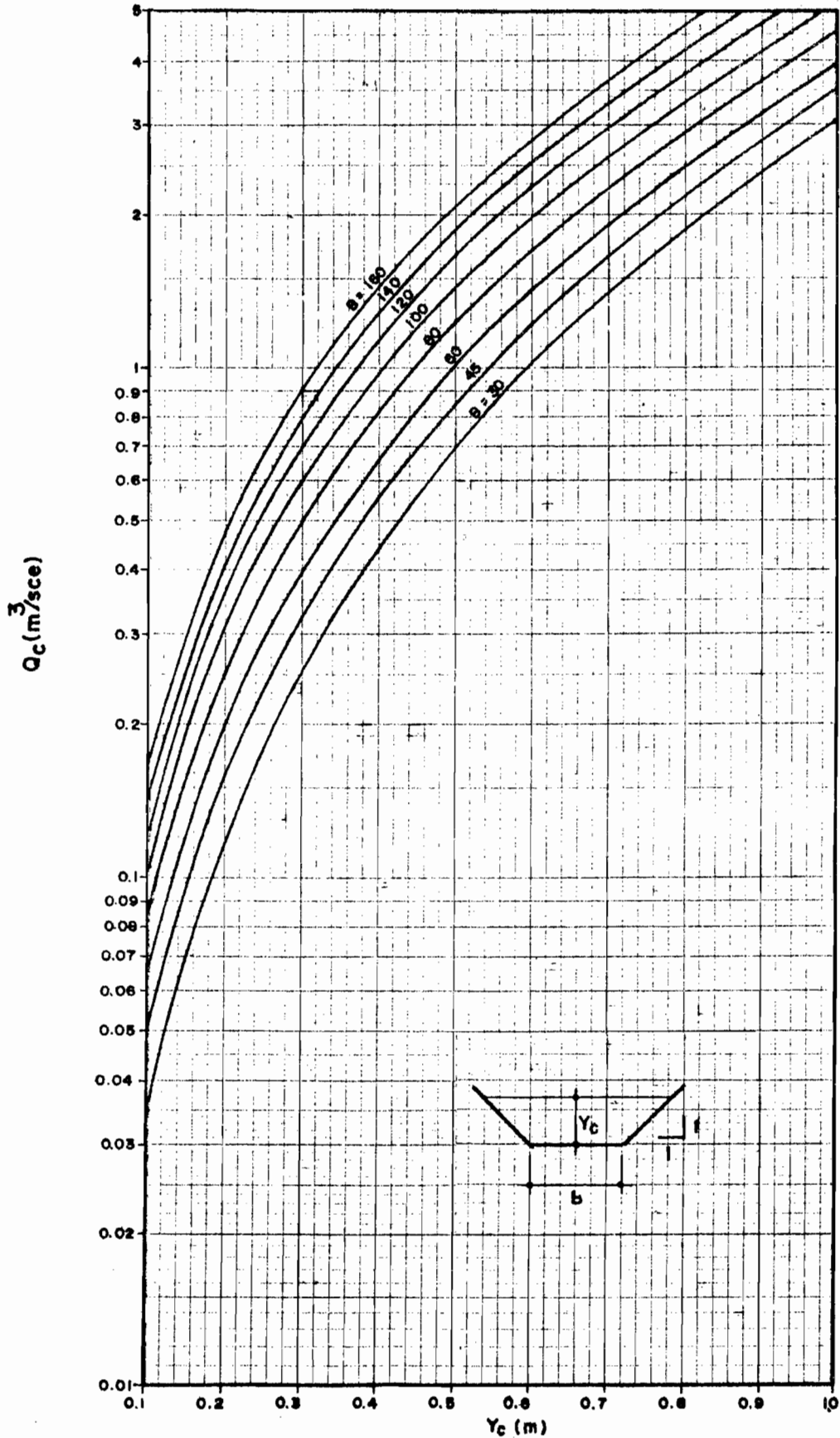
نام نشونه: همد، ولیکی کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالهای نیم تراپازoidal $n=0.014$		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۱۳۹	شماره نشانه: ۱۰۴
		معیارهای فنی شبکه های آبرسانی و زهکشی



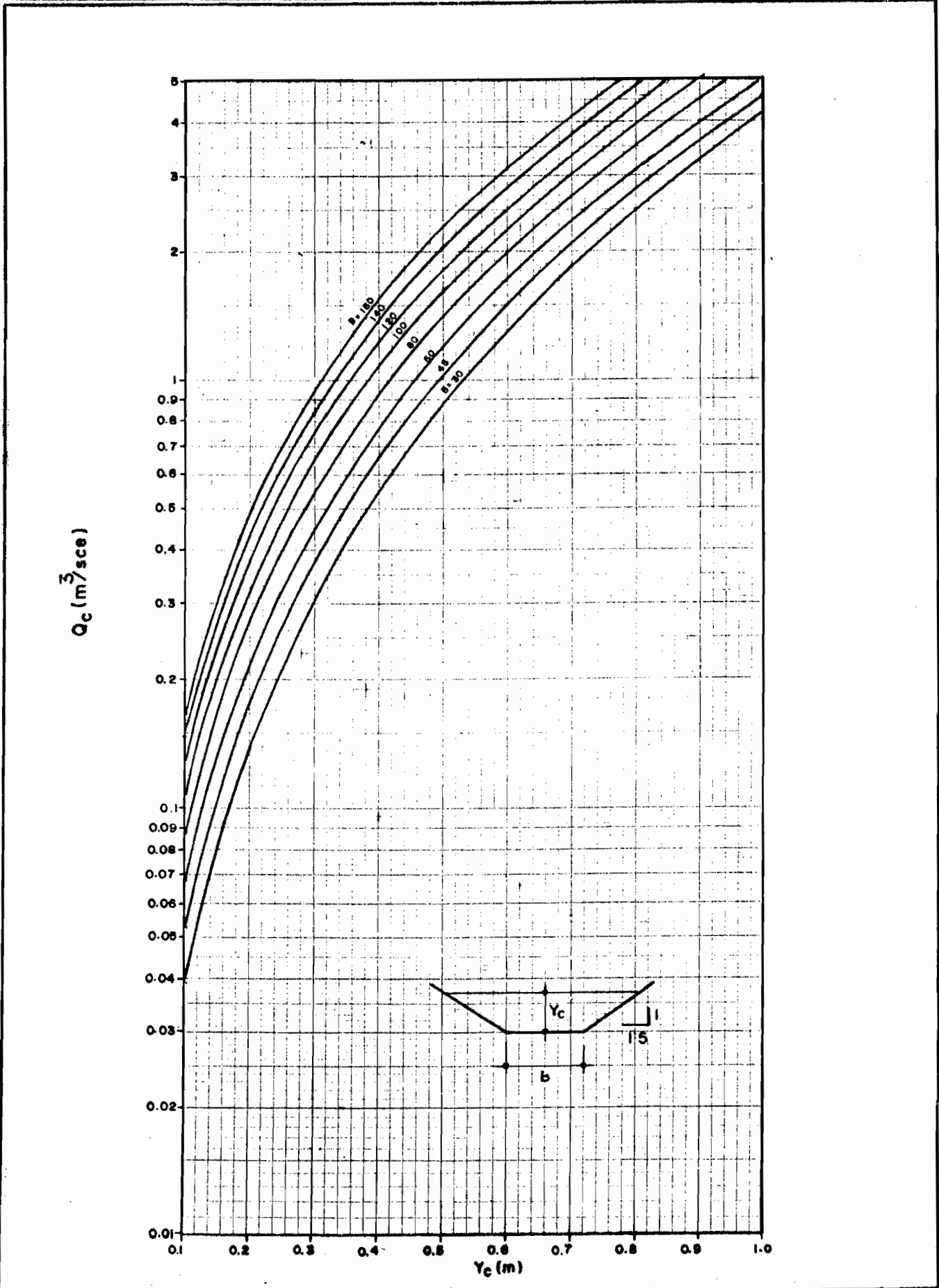
۱. برای به دست آوردن پهنای کانال برای Q و عرض b به ازای مقادیر مختلف n ، پهنای نمودار در $\frac{Q}{n}$ جدید ضرب می شود.
۲. برای به دست آوردن دو پهنای کانال برای Q و عرض b به ازای مقادیر مختلف n ، ابتدا پهنای نمودار در $\frac{Q}{n}$ جدید ضرب در $\frac{n}{0.014}$ می شود.
۳. برای به دست آوردن سرعت (V) به ازای مقادیر مختلف n ، سرعت نمودار در $\frac{Q}{n}$ جدید ضرب می شود.



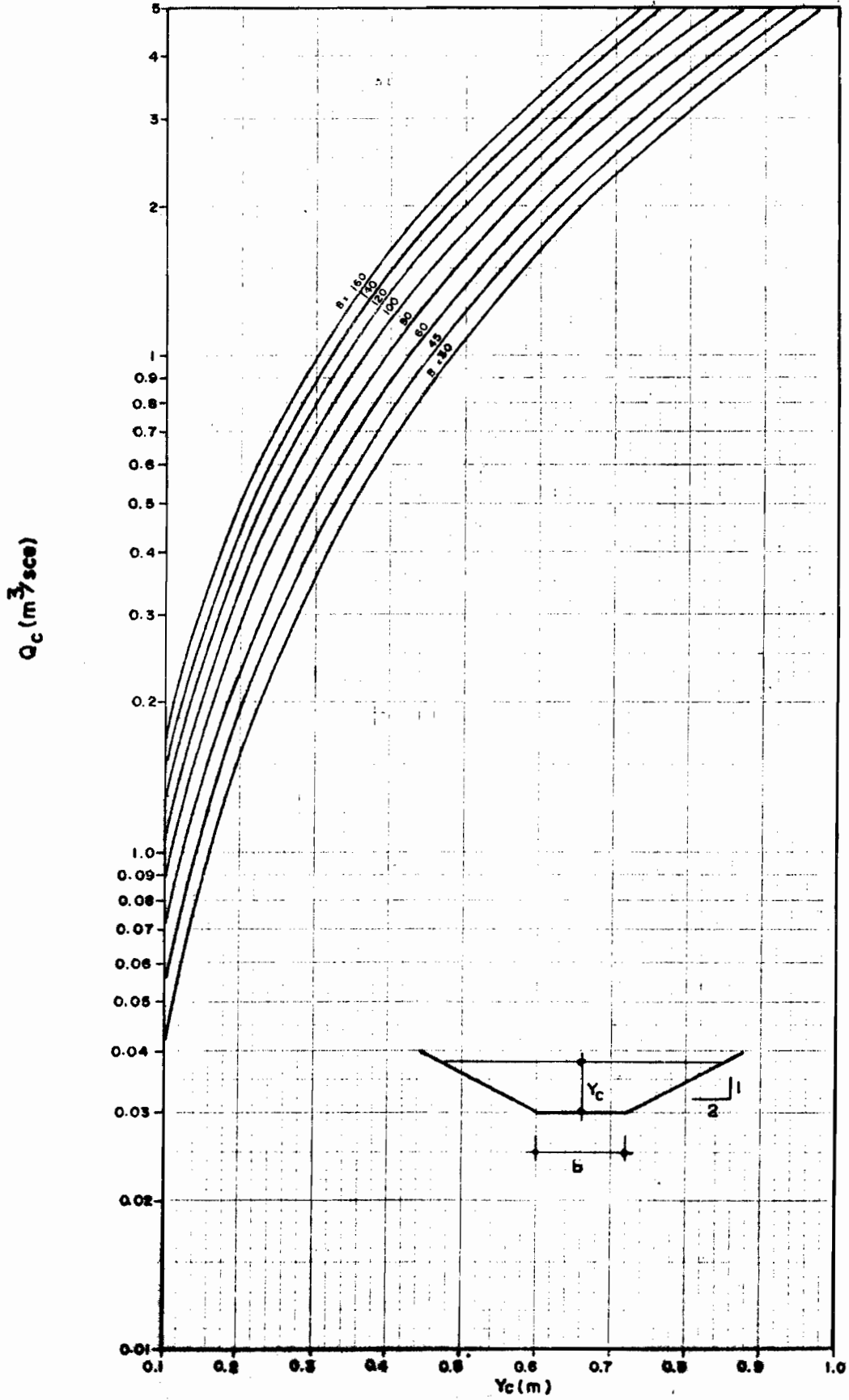
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
منوان: نمودار هیدرولیکی کانالها در شرایط بحرانی با مقطع دوزنقهای و شیب جانبی ۱:۱		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ-۲/۴۰	شماره نشریه: ۱۰۴
		ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی



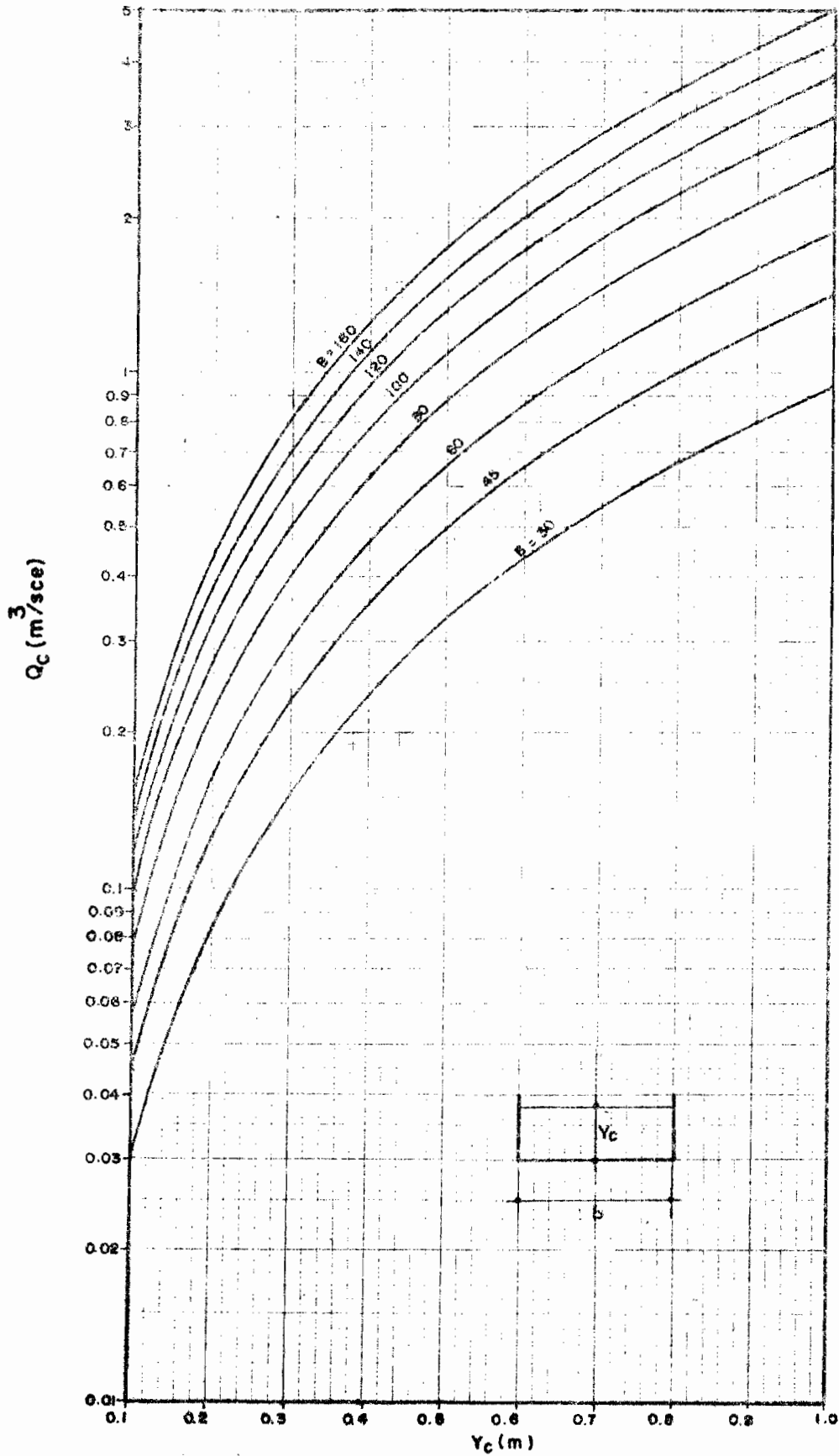
نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه ریزی
متن: نمودار هیدرولیکی کانالها در شرایط بحرانی با مقطع ذوزنقهای و شیب جانبی ۱/۵۰۱		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ - ۲/۴۱	شماره نشریه: ۱۰۴
		صواب و معیارهای فنی شبکههای آبیاری و زهکشی



نام نشریه: هیدرولیک کانالها		وزارت برنامه و بودجه
عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالها در شرایط بحرانی با مقطع دوربندای و شیب جانبی ۲:۱		دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تاریخ:	نمودار: پ - ۲، ۴۲	شماره نشریه: ۱۰۴
ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی		



وزارت برنامه و بودجه		نام نشریه: هیدرولیک کانالها	
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی		عنوان: نمودار هیدرولیکی کانالها در شرایط بحرانی با مقطع مستطیلی شکل	
شرایط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نشریه: ۱۰۴	نمودار: پ-۲/۴۳
		تاریخ:	



فہرست منابع

1. Handbook of Applied Hydraulics (DAVIS and SORENSEN)
2. Design of Small Canal Structures (USBR)
3. Design Standard No.3 (USBR)
4. Hydraulic and Excavation Tables (USBR)
5. Theory & Design of Irrigation Structures (VARSHNEY)
6. Sediment Transport Technology (SIMONS and ŞENTÜRK)
7. Open-Channel Hydraulics (VEN TE CHOW)
8. Hydraulic Structures Volume 2 (GRISHIN)
9. Irrigation Canal Lining No.2 (FAO)
10. Water Treatment Handbook (DEGRÉMONT)
11. Handbook of Hydraulics (BRATER and KING)
12. Irrigation Engineering & Hydraulic Structures (GARG)
13. Piping Handbook (KING)

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

<u>ناریخ‌تشار</u>	<u>عنوان</u>
۱۳۵۰	فروردین ماه
۱۳۵۰	آبان ماه
۱۳۵۰	آذر ماه
۱۳۵۰	دی ماه
۱۳۵۰	دی ماه
۱۳۵۰	اسفند ماه
	از اعتبار ساقط است
	از اعتبار ساقط است
۱۳۵۱	تیر ماه
۱۳۵۱	تیر ماه
۱۳۵۱	شهریور ماه
۱۳۵۱	شهریور ماه
۱۳۵۲	اردیبهشت ماه
۱۳۵۲	خرداد ماه
	از اعتبار ساقط است
	از اعتبار ساقط است
۱۳۵۲	آبان ماه
۱۳۵۲	آذر ماه
۱۳۵۲	آذر ماه
۱۳۶۴	چاپ دوم
۱۳۶۳	چاپ دوم
۱۳۶۲	چاپ دوم
۱۳۶۵	چاپ دوم
۱۳۶۴	چاپ دوم
۱۳۵۲	بهمن ماه
۱	زلزله خیزی ایران
۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ (فرساده و کنبند کاووس)
۳	بررسیهای فنی
۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها
۵	آزمایشهای لوله‌های تحت فشار سیمان و پنبه‌نسوز در کارگاههای لوله‌کشی
۶	ضمانت فنی دسترزالعمل طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها
۷	دفتراچه تیپ شرح قیمت‌های واحد عملیات راههای فرعی
۸	دفتراچه تیپ شرح قیمت‌های واحد عملیات راههای اصلی
۹	مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدایی
۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله فروردین ماه ۱۳۵۱ قیر و کارزین
۱۱	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی کوچک
۱۲	روسازی سنی و حفاظت رویه آن
۱۳	زلزله ۱۷ آبان ماه ۱۳۵۰ بندرعباس
۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کارهای آجری)
۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساعتی ماشینهای راهسازی)
۱۶	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای ساختمانی
۱۷	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی از ۱۵۰ تا ۲۲۰ تختخواب
۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله‌ها و اتصالات پی، وی، سی برای مصارف آبرسانی
۱۹	روش و نصب کارگذاری لوله‌های پی، وی، سی برای مصارف آبرسانی
۲۰	جوشکاری در ساختمانهای فولادی
۲۱	تجهیز و سازمان دادن کارگاه جوشکاری
۲۲	جوش پذیری فولادهای ساختمانی
۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی
۲۴	ایمنی در جوشکاری
۲۵	زلزله ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوآ

۱۳۶۲	چاپ دوم	۲۶	جوشکاری در رجات حرارت پایین
۱۳۵۲	اسفند ماه	۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان
۱۳۵۳	اردیبهشت ماه	۲۸	تجزیه تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی بخش ملات‌ها
۱۳۵۳	خرداد ماه	۲۹	بررسی نحوه توزیع منطقی تخت‌های بیمارستانها در کشور
۱۳۶۵	چاپ دوم	۳۰	مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع سمعها و سپرها
۱۳۵۳	تیر ماه	۳۱	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی بخش اندودها، قرنیزها و بندکشی
۱۳۵۳	تیر ماه	۳۲	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای لوله‌کشی آب و فاضلاب ساختمان
	از اعتبار ساقط است	۳۳	مشخصات فنی عمومی راه‌های اصلی
	از اعتبار ساقط است	۳۴	مشخصات فنی عمومی اسکلت فولادی ساختمان
	از اعتبار ساقط است	۳۵	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی
	از اعتبار ساقط است	۳۶	مشخصات فنی عمومی کارهای زیربنایی
۱۳۵۳	آبان ماه	۳۷	مجموعه استانداردها در نقشه‌کشی
	از اعتبار ساقط است	۳۸	مشخصات فنی عمومی اندود کاری
	از اعتبار ساقط است	۳۹	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای تاسیسات حرارتی و تهویه مطبوع
	از اعتبار ساقط است	۴۰	مشخصات فنی عمومی در و پنجره
	از اعتبار ساقط است	۴۱	مشخصات فنی عمومی شیشه کاری در ساختمان
	از اعتبار ساقط است	۴۲	مشخصات فنی عمومی کاشیکاری و کف پوش در ساختمان
		۴۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی بخش عایقکاری، فرش کف، کاشیکاری، سرامیک کاری
۱۳۵۳	اسفند ماه	۴۴	استاندارد پیشنهاد لوله‌های سخت پی، وی، سی در لوله‌کشی آب آشامیدنی
۱۳۵۴	اردیبهشت ماه	۴۵	استاندارد پیشنهاد لوله‌های لوله‌های سخت پی، وی، سی در مصارف صنعتی
۱۳۵۴	اردیبهشت ماه	۴۶	زلزله ۱۶ اسفند ۱۳۵۳ سرخون " بندرعباس "
۱۳۵۴	خرداد ماه	۴۷	استاندارد پیشنهادی اتصالات لوله‌های تحت فشار پی، وی، سی
۱۳۵۴	تیر ماه	۴۸	مشخصات فنی عمومی راه‌های فرعی درجه یک و دو
	از اعتبار ساقط است	۴۹	بحثی پیرامون فضا در ساختمانهای اداری
۱۳۵۴	تیر ماه	۵۰	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران
۱۳۵۴	تیر ماه	۵۱	مشخصات فنی عمومی کارهای نصب ورقهای پوششی سقف
	از اعتبار ساقط است	۵۲	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای تاسیسات برق
	از اعتبار ساقط است		

۱۳۵۴	شهریور ماه	زلزله‌های سال ۱۹۷۱ کشور ایران	۵۳
۱۳۵۴	مهر ماه	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی، وی، سی در لوله‌کشی آب سرد	۵۲
۱۳۵۲	آذر ماه	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی	۵۵
۱۳۵۴	آبان ماه	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی، وی، سی	۵۶
۱۳۵۴	آذر ماه	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمانهای بتنی آرمه	۵۷
۱۳۵۴	آذر ماه	کرارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران	۵۸
	از اعتبار ساقط است	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای خطوط انتقال آب	۵۹
	از اعتبار ساقط است	شرح قیمت‌های واحد نیپ برای شبکه توزیع آب	۶۰
۱۳۵۵	اردیبهشت ماه	طرح و محاسبه قابهای شیب‌دار و قوسی فلزی	۶۱
۱۳۵۵	خرداد ماه	نکرتی بر کارکردها و نارساییهای کوی نهم آبان	۶۲
۱۳۵۵	مرداد ماه	زلزله‌های سال ۱۹۶۹ کشور ایران	۶۳
	از اعتبار ساقط است	مشححات فنی عمومی درزهای انبساط	۶۴
	از اعتبار ساقط است	نقاشی ساختمانها " آیین کاربرد "	۶۵
۱۳۵۵	آذر ماه	تحلیلی بر روند دگرگونیهای سکونت در شهرها	۶۶
۱۳۵۵	بهمن ماه	راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری	۶۷
۱۳۵۶	اردیبهشت ماه	ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد افلام مربوط به خطوط انتقال آب	۶۸
۱۳۵۶	خرداد ماه	زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران	۶۹
۱۳۵۶	تیرماه	مجموعه مقالات سمینار سنتو (پیشرفتهای اخیر در کاهش خطرات زلزله)	۷۰
۱۳۵۶	مرداد ماه	محافظت ابنیه فنی آهنی فولادی در مقابل خوردگی	۷۱
۱۳۵۶	مرداد ماه	راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تاسیساتی	۷۲
۱۳۶۵		تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی با وسایل مکانیکی)	۷۳
۱۳۶۲	چاپ دوم	ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی	۷۲
۱۳۵۶	مهر ماه	برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی	۷۵
۱۳۵۶	آذر ماه	مجموع راهنمای تجزیه قیمت‌های واحد برای کارهای ساختمانی و راهسازی "قسمت اول"	۷۶
۱۳۵۶	دی ماه	زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی	۷۷
۱۳۶۲	چاپ دوم	راهنمای طرح ساختمانهای فولادی	۷۸
	در مرحله تجدیدنظر	خدمات نقشه برداری	۷۹
۱۳۶۰	اسفند ماه	راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله خیز	۸۰
۱۳۶۱	مهر ماه	سیستم گازهای طبی در بیمارستانها - محاسبات و اجرا	۸۱

۱۳۶۴	چاپ دوم	۸۲	راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلوک
۱۳۶۶	چاپ دوم	۸۳	نقشه‌های تیپ پلها و آبروها تا دهانه ۸ متر
۱۳۶۳	خرداد ماه	۸۲	طراحی ساختمان برای اشخاص دارای معلولیت از روی صندلی چرخدار
۱۳۶۵		۸۵	معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی
۱۳۶۴		۸۶	معیارهای طرح هندسی راههای روستایی
۱۳۶۷		۸۷	معیارهای طرح هندسی تقاطعها (همسطح و غیرهمسطح)
۱۳۶۴		۸۸	چکیده‌ای از طرح هندسی راهها و نقاطها
	در مرحله تجدیدنظر	۸۹	مشخصات فنی تاسیسات برقی بیمارستانها
۱۳۶۲	اسفند ماه	۹۰	دیوارهای سنگی
	در مرحله چاپ	۹۱	الغای کالبدی معماری سنتی
۱۳۶۳	تیرماه	۹۲	جزئیات اجرایی ساختمانهای آجری
۱۳۶۳	آبان ماه	۹۳	ساختمان مرکز بهداشت قم (گزارش فنی)
		۹۴	ویژگیها و مشخصات فنی انواع تیرچه‌های پیش ساخته خرپایی روس طرح و محاسبه و جداول محاسباتی
۱۳۶۷		۹۵	مشخصات فنی نقشه برداری
	در مرحله تجدیدنظر	۹۶	جداول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت حدی
۱۳۶۵		۹۷	ضوابط طراحی فضاهای آموزشگاههای فنی و حرفه‌ای
۱۳۶۵		۹۸	ضرایب و جداول تبدیل واحدها و مقیاسها
۱۳۶۶		۹۹	وسایل کنترل ترافیک
	در مرحله تجدیدنظر	۱۰۰	بلوک بتنی و کاربرد آن در دیوار
۱۳۶۴		۱۰۱	مشخصات فنی عمومی راهها
۱۳۶۶		۱۰۲	مجموعه نقشه‌های تیپ نابلیه پلها (پیش ساخته، پیش تنیده و درجا) تا دهانه ۲۰ متر
		۱۰۳	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (منابع آب و خاک و نحوه بهره‌برداری در گذشته و حال)
	در مرحله چاپ	۱۰۴	ضوابط و معیارهای فنی شبکه آبیاری و زهکشی (هیدرولیک کانالها)
۱۳۶۷		۱۰۵	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری (هیدرولیک لوله‌ها و مجاری)
۱۳۶۷		۱۰۶	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری (نقشه‌های تیپ)
	در مرحله چاپ	۱۰۷	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری (نقشه‌های تیپ)
		۱۰۸	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری (مشخصات فنی عمومی)

- ۱۰۹ ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری (خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری)
- ۱۱۰ مشخصات فنی عمومی اجرایی تأسیسات برق ساختمان
- ۱۱۱ محافظت ساختمان در برابر حریق
- مجموعه برگردان مقاله‌های برگزیده از سمینارهای بین‌المللی تونلسازی (تونلسازی ۸۵)
- مجموعه سخنرانیهای دومین سمینار تونلسازی
- ۱۳۶۵ — سن در مناطق گرمسیر (اولین سمینار بندرسازی)
- مجموعه مقاله‌های ارائه شده به چهارمین سمپوزیوم آئرو دینامیک و تهویه تونلهای راه
- ۱۳۶۵ (انگلستان ۱۹۸۲)
- مجموعه مقاله‌های ارائه شده به کنفرانس محافظت ساختمانها در برابر حریق
- ۱۳۶۵ (۲۹-۳۰ تیرماه ۱۳۶۵)