



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Рабочая группа по внутреннему водному транспорту

Шестидесятая сессия

Женева, 2–4 ноября 2016 года

Пункт 7 (b) предварительной повестки дня

**Унификация технических предписаний
и правил безопасности на внутренних водных путях:**

**Инструкция по сигнальным знакам, регулирующим
судоходство по водным путям (Резолюция № 59, пересмотренная)**

Проект второго пересмотренного издания Инструкции по сигнальным знакам, регулирующим судоходство по водным путям (Резолюция № 59, пересмотренная)

Записка секретариата

I. Мандат

1. Настоящий документ представлен в соответствии с пунктом 5.1 направления деятельности 5 «Внутренний водный транспорт» программы работы на 2016–2017 годы (ECE/TRANS/2016/28/Add.1), утвержденной Комитетом по внутреннему транспорту на его семьдесят восьмой сессии 26 февраля 2016 года.

2. Рабочая группа по внутреннему водному транспорту (далее Рабочая группа) на своей пятьдесят девятой сессии поручила секретариату подготовить предложение по поправкам к Резолюции № 59 на основе «Инструкции по расстановке знаков навигационной путевой обстановки на Дунае» (ECE/TRANS/SC.3/2015/5) и пятого пересмотренного издания Европейских правил судоходства по внутренним водным путям (ЕПСВВП).(ECE/TRANS/SC.3/201, п. 31). Рабочая группа по унификации технических предписаний и правил безопасности на внутренних водных путях (далее SC.3/WP.3) на своей сорок девятой сессии обсудила и одобрила предложение по второму пересмотру Инструкции по сигнальным знакам, регулирующим судоходство по водным путям (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/98,

пункты 34–36), представленное в ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2016/15, SC.3/WP.3 поручила секретариату подготовить ее окончательную редакцию для окончательного принятия на шестидесятой сессии SC.3.

3. С учетом предложений, представленных Международной комиссией по бассейну реки Сава и Дунайской комиссией, секретариат подготовил окончательный проект предложения, приведенный ниже.

II. Проект резолюции по внесению изменений в Резолюцию № 59, пересмотренную, «Инструкция по сигнальным знакам, регулирующим судоходство по водным путям»

Резолюция № ...

(принята Рабочей группой по внутреннему водному транспорту ...)

Рабочая группа по внутреннему водному транспорту,

принимая во внимание свою Резолюцию № 24 «Европейские правила судоходства по внутренним водным путям (ЕПСВВП)» с поправками, внесенными в нее на основании резолюций № 26, 27, 37, 39, 43–47, 54, 62, 66 и 81 (TRANS/SC.3/115/Rev.5),

принимая во внимание также свою Резолюцию № 22 «Сигнализация на внутренних водных путях (СИГВВП)» с поправками, внесенными в нее на основании резолюций № 29, 51 и 67 (TRANS/SC.3/108/Rev.2),

принимая во внимание далее свою Резолюцию № 59 «Инструкция по сигнальным знакам, регулирующим судоходство по водным путям» с поправками, внесенными в нее на основании резолюции № 75 от 12 октября 2012 года (TRANS/SC.3/169 Rev.1),

принимая к сведению доклад Рабочей группы по унификации технических предписаний и правил безопасности на внутренних водных путях о работе ее сорок девятой сессии (TRANS/SC.3/WP.3/98, пункты 34–36),

стремясь в интересах безопасности судоходства ввести однородные правила в отношении сигнальных знаков, регулирующих судоходство по водным путям и предписанных ЕПСВВП и СИГВВП, а также в отношении их видимости и установки,

1. *постановляет* заменить текст приложения к Резолюции № 59 на текст, содержащийся в приложении к настоящей резолюции,

2. *просит* правительства и речные комиссии проинформировать Исполнительного секретаря Европейской экономической комиссии о том, принимают ли они настоящую резолюцию,

3. *просит* Исполнительного секретаря Европейской экономической комиссии периодически включать вопрос о применении настоящей резолюции в повестку дня Рабочей группы по внутреннему водному транспорту.

III. Проект приложения (проект пересмотренной Инструкции по сигнальным знакам, регулирующим судоходство по водным путям)

1. Общие положения

1.1 Навигационная путевая обстановка по своему назначению состоит из двух категорий знаков:

- Сигнальных знаков, регулирующих плавание по водным путям, указанных в приложении 7 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям (ЕПСВВП); и
- Сигнальных знаков, устанавливаемых на водном пути (далее – плавучие знаки), и сигнальных знаков, устанавливаемых на берегу (далее – береговые знаки), ограждающих стороны фарватера и навигационные опасности и указанных в приложении 8 к ЕПСВВП.

В целях повышения безопасности судоходства компетентные органы, упоминаемые в статье 1.9, устанавливают на внутренних водных путях километровые отметки, если размеры водного пути это позволяют, и, по возможности, также отмечают каждый гектометр.

1.2 К сигнальным знакам, указанным в приложении 7 к ЕПСВВП, относятся запрещающие знаки, предписывающие знаки, знаки ограничения, знаки необязательного предписания и указательные знаки, а также дополнительные сигнальные знаки.

1.3 Согласно статье 5.01 ЕПСВВП, члены экипажей судов должны соблюдать предписания и учитывать рекомендации или указания, доводимые до их сведения этими сигнальными знаками.

1.4 Плавучие и береговые знаки, указанные в приложении 8 к ЕПСВВП, используются для обозначения границы, направления и глубины фарватера, а также для ограждения препятствий и сооружений, расположенных на участках фарватера или в непосредственной близости от него. При этом следует учитывать указания раздела А главы I приложения 8 к ЕПСВВП.

1.5 Количество береговых и плавучих знаков и их расстановка на местности должны отвечать требованиям безопасного плавания судов.

1.6 Применение тех или иных знаков навигационной путевой обстановки и определение их количества зависят от местных особенностей фарватера и назначения знаков. Однако расстановка знаков на местности должна быть произведена в тех случаях, когда это требуется по навигационным критериям на данном участке реки, с таким расчетом, чтобы их видимость была обеспечена от знака до знака.

1.7 Светосила огней устанавливается компетентными органами страны в соответствии с местными условиями судоходства. Рекомендуется применять классификацию светосилы из добавления 2¹ к настоящей Инструкции, которое содержит также расчеты дальности видимости.

¹ Примечание секретариата: текст этого Добавления будет воспроизведен также в добавлении 7 к Резолюции № 61 (ECE/TRANS/SC.3/WP.3/98, para. 34).

1.8 В общем случае цвета огней должны соответствовать стандарту Международной комиссии по освещению (МКО) («Цвета сигнальных огней» CIE S 004/E-2001, класс А).

1.9 Расстановка знаков навигационной путевой обстановки осуществляется компетентными органами, которые:

а) регулярно наблюдают за состоянием речного русла и за происходящими в нем изменениями и, согласно результатам наблюдений, корректируют и при необходимости дополняют знаки навигационной путевой обстановки, с тем чтобы они обозначали габариты фарватера;

б) регулярно измеряют глубину и ширину огражденного фарватера и обеспечивают судоводителей соответствующей информацией относительно наименьшей глубины и ширины фарватера, а также режима уровня воды в реке;

в) составляют схему расстановки навигационной путевой обстановки (далее – схема расстановки) соответствующих участков и определяют, в зависимости от требований безопасного плавания и местных условий, вид плавучих и береговых знаков и их количество;

г) обеспечивают по возможности бесперебойное действие всех плавучих и береговых знаков;

е) своевременно извещают судоводителей о времени выставления и съёмки обстановки, обо всех важных для навигации изменениях в виде, составе и расположении знаков и в их освещении, а также об установленном ими порядке пропуска судов через лимитирующие участки реки, на которых не допускается расхождение или обгон судов.

2. Требования к знакам навигационной путевой обстановки и схеме их расстановки

2.1 Навигационная путевая обстановка должна действовать на всем судоходном течении реки постоянно (днем и ночью) и по возможности с момента освобождения водного пути ото льда до появления льда и корректироваться по мере изменения уровня воды и фарватера.

В зависимости от состояния фарватера навигационная путевая обстановка располагается таким образом, чтобы суда, следующие вниз по течению, могли использовать часть реки с высокой скоростью течения, а суда, следующие вверх по течению, могли использовать часть реки с низкой скоростью течения.

2.2 При высоких уровнях воды и ледоходе, когда постоянные плавучие знаки во избежание повреждений снимаются, взамен, по возможности, выставляются вежи или швермеры с соответствующими силуэтами топовых фигур и цветом, принятыми для данной стороны фарватера.

2.3 Плавучие знаки должны выставляться таким образом, чтобы обеспечивалось безопасное прохождение судов по фарватеру.

2.4 Буи должны быть непотопляемыми и должны сохранять плавучесть при любом шторме; следовательно, корпус буев должен быть водонепроницаемым. Они должны быть не только плавучими, но и иметь остойчивость, т. е. при качке на волнах и под действием ветра они должны сохранять по мере возможности вертикальное положение.

2.5 Основное требование, предъявляемое к схеме расстановки, состоит в том, чтобы обеспечить возможность беспрепятственного и круглосуточного движения флота в течение всей навигации и дать судоводителям ясное и не вызывающее сомнений указание о направлении и границах фарватера.

2.6 Схема расстановки разрабатывается с таким расчетом, чтобы рационально сочеталось применение береговых и плавучих знаков. При ее составлении следует исходить из конкретной навигационно-гидрографической и гидрометеорологической обстановки, из необходимости обеспечения установленных габаритов фарватера и создания необходимых условий безопасного и бесперебойного движения всех речных и – где необходимо – морских судов.

2.7 Береговые знаки служат для ориентировки судоводителей и для обозначения направления в фарватера. Плавучие знаки дополняют береговые на тех участках, где для обеспечения безопасности судоходства крайне важно указать не только направление фарватера, но и кромки, а также оградить отдельные препятствия.

2.8 При составлении схемы расстановки принимаются во внимание следующие требования:

а) для ограждения фарватера и регулирования плавания должны использоваться только знаки, предусмотренные в приложениях 7 и 8 к ЕПСВВП; в исключительных случаях могут также использоваться и особые дополнительные береговые знаки, однако они не должны противоречить знакам, указанным в ЕПСВВП;

б) судоходные габариты фарватера, обозначенные знаками навигационной путевой обстановки, должны соответствовать габаритам, объявленным компетентными органами;

в) выбор мест выставления знаков производится на основе новейших материалов промера, опыта и имеющихся данных о состоянии фарватера, критических пунктах, уровне воды и т.д.;

г) знаки и огни навигационной путевой обстановки должны быть видны при любом уровне воды с любой точки фарватера до тех пор, пока в них имеется необходимость для ориентировки судоводителей;

д) схема расстановки должна содержать информацию о типе устанавливаемых знаков, береговой линии/стороны, на которых они размещаются, о километраже установленных знаков, а также содержать сводный перечень всех используемых плавучих и береговых знаков, составляющих навигационную путевую обстановку.

2.9 В случае падения уровня воды на отдельных участках реки проводятся рекогносцировочные промеры с целью контроля правильности выставленных знаков и выявления потребности в дополнительном выставлении новых знаков.

2.10 Частота проведения таких промеров зависит от условий изменения уровня воды. Чем быстрее падает уровень воды, тем чаще проводятся соответствующие измерения.

3. Видимость знаков и огней

3.1 Независимо от изменения местонахождения судна относительно знака или огня навигационной путевой обстановки, характерные признаки этого знака или огня должны оставаться неизменными. Такими признаками для знаков навигационной путевой обстановки в дневное время являются форма (топовая фигура) и цвет окраски, а для знаков в ночное время – характеристика и цвет.

3.2 Силуэты топовых фигур и их цвета, а также характер и цвет огней точно указаны в приложениях 7 и 8 к ЕПСВВП.

3.3 Эти же знаки в виде схем и их минимальные размеры приведены в Добавлении 1 к настоящей инструкции. Нумерация этих схем соответствует нумерации тех же знаков в приложениях 7 и 8 к ЕПСВВП.

3.4 Основным требованием, предъявляемым к навигационной путевой обстановке, является обеспечение хорошей видимости всех знаков соответствующего назначения как в дневное, так и в ночное время.

3.5 Существуют три степени видимости знаков и огней в соответствии с Рекомендациями Международной Ассоциации Маячных Служб (МАМС)², а именно:

- а) первая: знак можно заметить невооруженным глазом. значение знака еще нельзя распознать (простая видимость);
- б) вторая: знак можно заметить и однозначно распознать на соответствие приведенному в ЕПСВВП (распознаваемость);
- в) третья: знак распознаваем и выделяется на окружающем его фоне (заметность).

Знакам, которые обязательно должны быть замечены судоводителями с определенного расстояния («запрещение прохода», «предписание соблюдать особую бдительность», и т.п.), должна быть обеспечена видимость (благодаря их собственным размерам) второй или третьей степени. Соответственно этому определяются тип и размеры знаков.

Третья степень требуется, когда знак или огонь в принципе распознаваем, однако вследствие окружающего его фона – наличия строений или большого количества источников света – его легко можно не заметить ночью.

3.6 Степень видимости зависит от следующих условий:

Знаки:

- угол зрения, при котором глаз видит знак;
- контрастность и различия между цветами знака;
- освещение (в том числе естественное в дневное время) и атмосферные условия;

² Рекомендации МАМС № 1094 «О дневных знаках для средств навигационного оборудования», Издание 1, декабрь 2012 г.

Огни:

- светосила;
- создающие конкуренцию огни и освещение окружающей местности;
- атмосферные условия.

Условия видимости знаков, их размеры

3.7 Для обеспечения первой степени видимости знак должен быть виден днем под углом не менее 1' (угловая минута) и иметь достаточную контрастность по отношению к окружающей местности. Детальная форма и цвет знака (видимость второй и третьей степени) различимы лишь при еще больших углах зрения либо при уменьшении расстояния до наблюдаемого объекта L .

3.8 Минимальный угол зрения, который требуется для того, чтобы распознать простые фигуры (цилиндр, конус, шар), лежит в пределах от 3 до 5 угловых минут, а для сложных фигур (цифры, буквы и т. п.) – в пределах от 5 до 8 угловых минут. Для обеспечения судоводителю возможности распознать знак невооруженным глазом (без вспомогательных оптических средств приближения) при соответствующих расстояниях и условиях видимости, при вычислении требующихся минимальных размеров простых и сложных фигур можно использовать следующую формулу:

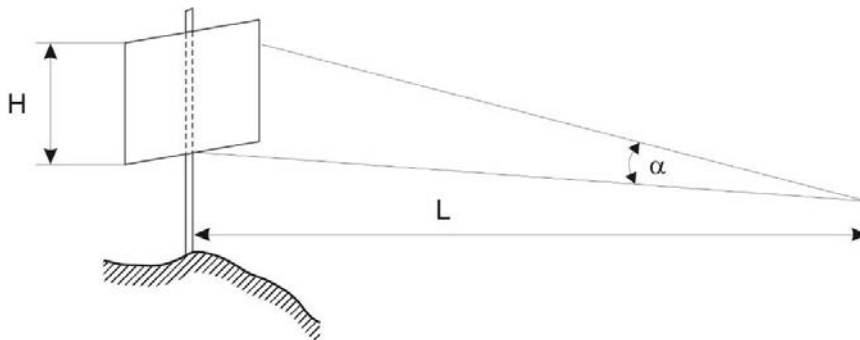
$$H = L \cdot \operatorname{tg} \alpha \cong L \cdot \sin \alpha$$

H (м) – высота знака;

L (м) – расстояние;

α (') – угол зрения.

Рисунок 1а



Численные значения H (м) в зависимости от L (м) и α (') приведены в таблице 1.

Таблица 1

	α	L				
		500	1 000	2 000	3 000	4 000
<i>Для знаков, имеющих форму простых фигур (цилиндр, конус, шар и т.п.)</i>	3	0,44	0,87	1,74	2,61	3,48
	4	0,58	1,16	2,32	3,48	4,64
	5	0,73	1,45	2,90	4,35	5,80

Из таблицы 1 видно, что с расстояния $L = 500$ м при величине угла зрения $4'$ можно различить форму знака размером $H = 0,5$ м, с расстояния $L = 1 000$ м – размером $H = 1$ м и т. д.

Если на знаках присутствуют простые изображения (точка, линия, стрелка), то необходимо принимать во внимание 15-ти процентное ухудшение видимости, а при наличии сложных изображений такое ухудшение составляет 30 процентов.

3.9 Примеры минимальных размеров знаков и буев из приложений 7 и 8 к ЕПСВВП приведены в Дополнении 1 к настоящей инструкции. Цель использования буквенно-цифровых обозначений на знаках должна состоять в обеспечении стандарта для различных знаков.

Буквы, цифры и аналогичные обозначения должны иметь высоту, равную по крайней мере одной пятисотой максимального расстояния, на котором они должны быть удобочитаемы, причем толщина линий должна быть равна по крайней мере одной седьмой этой высоты³.

Для береговых знаков минимальная высота от нижней кромки щита до основания основного знака – 3 м. На участках, где это требует рельеф местности, допустима высота 2 м. При самых высоких судоходных уровнях воды высота от водной поверхности до нижней кромки щита основного знака должна быть не менее $1,5$ м⁴.

3.10 Что касается сигнальных знаков, предусмотренных в приложении 8 к ЕПСВВП, то буй без огня, а также щиты береговых знаков без огня должны быть покрыты световозвращающими веществами. Буй с огнем и щиты береговых знаков с огнем также могут быть покрыты световозвращающими веществами. Цвет этих веществ должен соответствовать цветам, установленным для огней, используемых на буях или щитах. Во всех случаях топовые фигуры буев с огнем должны быть покрыты световозвращающей краской.

3.11 Для обеспечения хорошей видимости береговых знаков их размеры должны определяться в зависимости от их назначения, расстояния фарватера от берега, характера данного участка или других его специфических условий.

3.12 Хорошая видимость знака зависит от контрастности между яркостью знака и общим фоном. Эти обстоятельства должны учитываться при выборе места для установки данного знака. Так, например, из двух щитов – красного и белого цвета, – расположенных рядом на светлом фоне, красный щит будет виден лучше на большем расстоянии, чем белый; и наоборот, белый щит, расположенный на темном фоне, будет виден лучше, чем красный.

³ Этот текст взят из Резолюции № 22 «СИГВВП – Сигнализация на внутренних водных путях» (ECE/TRANS/SC.3/108/Rev.2), далее – СИГВВП.

⁴ Если местные условия не позволяют выполнить это требование, компетентные органы могут предписывать иные требования для обеспечения хорошей видимости.

3.13 Для обеспечения видимости сигнальных знаков из приложения 7 ЕПСВВП, регулирующих плавание на внутреннем водном пути ночью, они должны освещаться направленными равномерными белыми огнями постоянного действия, причем свет не должен мешать судоводителям⁵.

Если нет возможности использовать электрическое освещение, то щиты знаков должны быть покрыты световозвращающими веществами соответствующего цвета, с тем чтобы нанесенный символ был ясно виден с проходящих судов.

3.14 Для обеспечения распознаваемости освещенных щитов знаков подсветка должна удовлетворять предписаниям Добавления 4, где, наряду с требованиями к яркости и равномерности освещенности устанавливается также цвет света для источника белого света, чтобы цвета при искусственном освещении выглядел так же, как и при дневном свете.

Для надежного распознавания ночью поверхность щитов должна быть гладкой, ровной и по возможности глянцевой.

Условия видимости огней

3.15 В некоторых случаях может предусматриваться ночное освещение (например, для нижней части моста, устоев моста, подходов к шлюзу, участка канала и т.д.). Такое освещение может использоваться в дополнение к сигнализации. Освещение не должно вызывать ослепления⁶.

3.16 Светосила подразделяется на три класса по аналогии с навигационными огнями на судах внутреннего плавания (см. Дополнение 2 к настоящей инструкции)⁷.

3.17 Сигнальные огни идентифицируются по их характеристикам. Характеристика задается цветом огня и ритмичностью источника света согласно приложению 8 к ЕПСВВП.

Обязанность не мешать шоссевному и железнодорожному движению

3.18 Знаки навигационной путевой обстановки должны быть выставлены таким образом, чтобы их огни не мешали движению других видов транспорта, если их дороги проходят в непосредственной близости от реки.

3.19 На тех участках, где вблизи реки находится шоссе или железная дорога, выставление всех вышеупомянутых знаков должно быть произведено в консультации с соответствующими компетентными органами.

4. Расстановка знаков навигационной путевой обстановки на наиболее характерных участках реки

4.1 Общие положения

4.1.1 Знаки могут размещаться следующими двумя способами:

- а) параллельно оси фарватера;

⁵ Компетентные органы могут не предписывать эти требования.

⁶ Текст взят из СИГВВП.

⁷ Альтернативное предложение заключается в отсылке к Рекомендациям МАМС Е-200 по сигнальным огням на море по аналогии с СИГВВП.

b) перпендикулярно оси фарватера.

4.1.2 Знаки типа а) являются преимущественно запрещающими или указательными и помещаются на кромке фарватера, к которому относится данное запрещение или указание.

Береговые знаки, которые используются при судоходстве в двух направлениях (вверх и вниз по течению), должны быть установлены, как указано в пункте а). В некоторых случаях (при лучшей видимости) угол между знаком и осью фарватера может быть 10° и менее (рис. 1, знак а).

4.1.3 Большинство знаков размещаются, как указано в подпункте b), и обычно относятся не только к одной стороне фарватера. Эти знаки расставляются под прямым углом к оси фарватера, с тем чтобы они были видимы пользователю в процессе движения.

Береговые знаки, которые используются при судоходстве в одном направлении (вверх или вниз по течению), должны быть установлены, как указано в пункте b). В некоторых случаях (при лучшей видимости) угол между знаком и осью фарватера не может быть менее 60° (рис. 1, знак с).

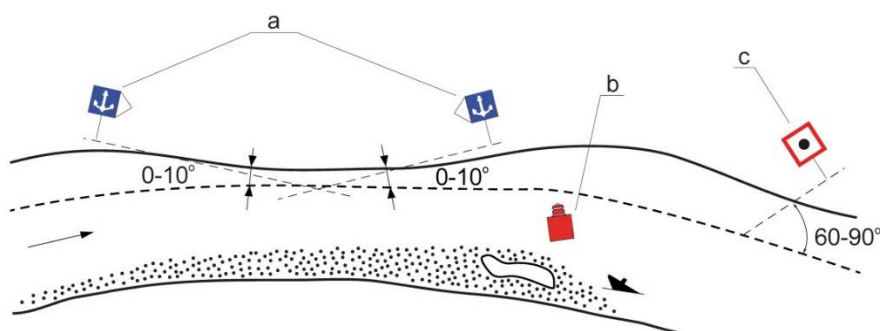
4.1.4 Применение конкретных плавучих или береговых знаков и способ их расстановки зависят от местных особенностей реки (скорости течения, колебания уровня воды, извилистости и ширины русла, наличия перекаатов, рукавов, островов и т.д.), а также от интенсивности движения судов на данном участке и от вида и величины составов.

4.1.5 Место установки каждого плавучего знака, ограждающего кромку фарватера, определяется согласно схеме расстановки, составленной на основании произведенных промеров. При этом глубина по ширине фарватера между выставленными знаками ни в коем случае не должна быть меньше глубины, объявленной для соответствующего участка в качестве минимальной.

4.1.6 При выставлении плавучего знака крайне важно учитывать направление течения реки. Если течение направлено к навигационной опасности (препятствию), то знак должен всегда выставляться дальше от нее; и наоборот, если течение направлено в противоположную от препятствия сторону, то знак должен выставляться ближе к нему.

4.1.7 Препятствия, находящиеся по сторонам фарватера, всегда ограждаются плавучими знаками. Если препятствие обозначено только одним знаком, то он устанавливается в верхней его части, со стороны фарватера (рис. 1, знак b).

Рисунок 1



4.1.8 Как правило, буи с огнем или без огня выставляются в начале и в конце перекатов, на отмелях, сужающих фарватер, на меандрирующих участках для ограждения примыкающих к фарватеру обочин кос, для ограждения каменных гряд, огрудков, гидротехнических сооружений, а также для обозначения опасностей и препятствий, находящихся под водой (затонувших судов, якорей и т.п.).

4.1.9 Вехи и швемеры выставляются в качестве вспомогательных знаков в дополнение к буям для лучшего обозначения границ ~~жедовой~~ фарватера на затруднительных перекатах и для ограждения отдельных подводных препятствий. В отдельных случаях на некоторых участках вместо буя можно установить швемер или веху.

4.1.10 В условиях ледохода буи заменяются швемерами или вехами во избежание повреждения.

4.1.11 На участках реки, где судоходство осуществляется круглосуточно, места разделения и соединения фарватеров и их осей, а также препятствия, находящиеся в границах фарватера, ограждаются буями с огнем или береговыми знаками и огнями. В случае применения плавучих знаков они должны быть выставлены на такой глубине и таком расстоянии от препятствия, чтобы обеспечивалось удобное и безопасное прохождение судов ночью и при плохой видимости.

4.1.12 На участках реки, где русло неширокое, отдается предпочтение береговой обстановке.

4.1.13 Установка каждого берегового знака производится на основании рекогносцировки местности и выбора наиболее подходящего места. При этом следует исходить из видимости и распознаваемости знака при любом уровне воды.

4.1.14 Если необходимо обеспечить хорошую видимость символа знака с большого расстояния как для судов, идущих вниз, так и для судов, идущих вверх по течению, то на столбе знака могут быть установлены два щита под углом: один направлен по течению, а другой – против течения.

4.1.15 При определении места установки берегового знака должны учитываться удобство его обслуживания и необходимость его защиты от ледохода и наводнения.

4.1.16 Установление берегового знака всегда производится с предварительным промером глубин водной полосы, находящейся перед ним, и по указанному знаком направлению.

4.1.17 В качестве общего правила, следует стремиться к тому, чтобы только сеть береговых знаков обеспечивала непрерывное указание направления всего фарватера, между тем как плавучие знаки позволяли бы судоводителям определять границы фарватера.

4.2 Расстановка знаков навигационной путевой обстановки на меандрирующих участках

4.2.1 Расстановка перевальных знаков и береговых огней

4.2.1.1 На меандрирующих участках для указания изменения направления фарватера от одного берега к другому могут использоваться перевальные знаки и береговые огни (знаки, приведенные в 4.C, 4.D, 5.C, 5D в приложении 8 к ЕПСВВП).

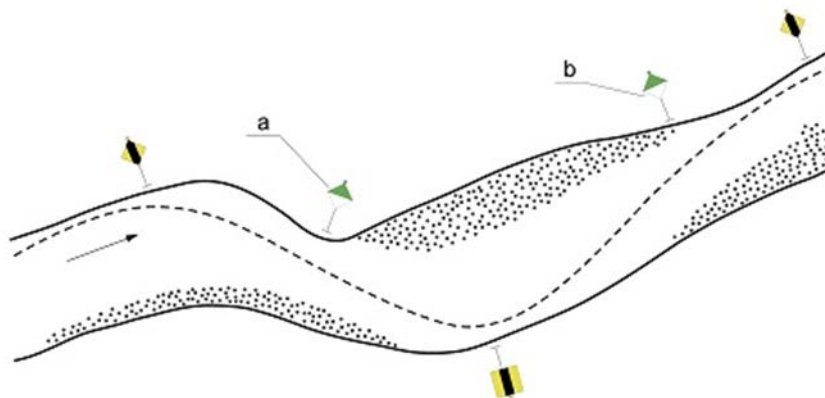
4.2.1.2 Перевальные знаки и береговые огни устанавливаются в тех случаях, когда при наличии достаточной ширины и безопасности фарватера достаточно лишь приблизительно указать его направления.

4.2.1.3 При выборе береговых огней или перевальных знаков следует различать перевалы фарватера в зависимости от их длины, т.е. от расстояния между двумя соседними знаками. Длина перевала является относительным понятием, поскольку она зависит от ширины фарватера.

4.2.1.4 Наибольшая дальность действия перевальных знаков и береговых огней ограничивается длиной участка до 3 км. На таких участках могут быть установлены перевальные знаки и береговые огни (без плавучих знаков) при условии, что имеющаяся ширина пространства, доступного для прохода судов превышает более чем в 2 раза минимальную предписанную ширину фарватера, для данного участка. Если имеющаяся ширина пространства, доступного для прохода судов, менее минимальной предписанной ширины фарватера, то перевальные знаки и береговые огни (без плавучих знаков) могут быть выставлены на расстоянии не более 1–1,5 км.

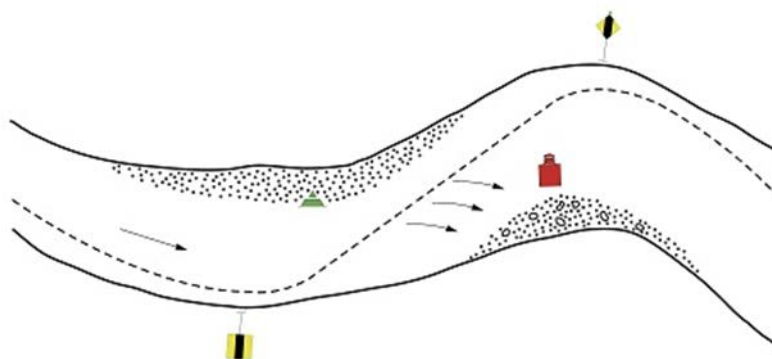
4.2.1.5 Если расстояние между двумя смежными перевальными знаками превышает их расчетную дальность видимости, а также когда фарватер проходит вблизи берега, то между этими двумя перевальными знаками устанавливаются береговые огни для ориентировочного указания положения фарватера (рис. 2, знак а). Береговые огни устанавливаются также в том случае, когда фарватер проходит вблизи берега (рис. 2, знак b).

Рисунок 2



4.2.1.6 При наличии свальных течений, сильных боковых ветров и тому подобных ситуаций фарватер может быть дополнительно обозначен знаками в зависимости от местных условий (рис. 3).

Рисунок 3



4.2.1.7 Если фарватер на длинных перевалах проходит по середине реки или резко переходит от одного берега к другому, то для обозначения его оси могут быть установлены створные знаки, как показано на рис. 4.

Предпочтение створным знакам отдается также на прямолинейных участках протяженностью более 5 км, где имеющаяся ширина судового хода составляет менее двойной предусмотренной минимальной предписанной ширины для конкретного участка. В том случае, а также, когда конфигурация берегов это позволяет, створы устанавливаются на обоих концах створной линии (рис. 4).

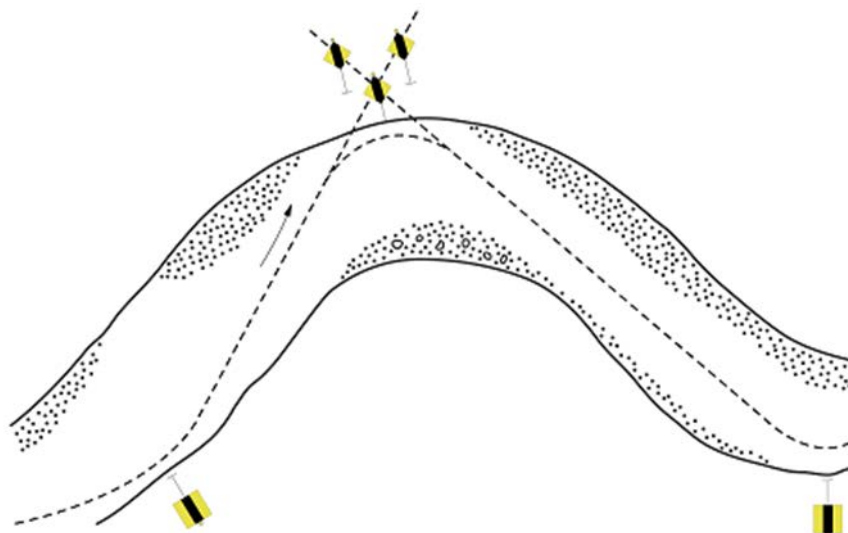
Постановка створных знаков является предпочтительной и в том случае, когда фарватер стеснен определенными примыкающими к нему опасными для судоходства препятствиями и другими видами опасности, огражденными плавучими знаками.

Рисунок 4



4.2.1.8 На участках, где фарватер сразу после пересечения водного пути опять возвращается к противоположному берегу, в обязательном порядке выставляются створные знаки – тройники (передний знак должен иметь два щита) (рис. 5). В таком случае огни задних створных знаков должны иметь строго направленное действие по оси фарватера: один – вверх по течению, другой – вниз по течению.

Рисунок 5



4.2.1.9 Соотношение данных переднего и заднего знаков на непросматриваемых участках протяженностью менее 4 км указано в таблице 3.

Таблица 3

L (м)	d (м)	h_o (м)	a (м)	$2a$ (м)
200	17	8,50	2,6	5,0
300	25	8,70	4,0	8,0
400	33	8,85	5,2	10,5
500	42	9,00	6,5	13,0
600	50	9,10	8,0	16,0
700	58	9,20	9,0	18,0
800	67	9,35	10,0	20,0
900	75	9,50	12,0	24,0
1 000	83	9,60	13,0	26,0
1 500	125	10,25	19,0	38,0
2 000	166	10,90	26,0	52,0
2 500	207	11,50	33,0	66,0
3 000	250	12,15	39,0	78,0
3 500	290	12,75	46,0	92,0
4 000	330	13,40	52,0	104,0
> 4 000	760	14,20	25,0	50,0

Где (см. рис. 1b):

L (м) – максимальная длина ходовой части, при которой эффективно можно использовать створный знак;

d (м) – расстояние между передним и задним знаками (приблизительно $1/12 L$);

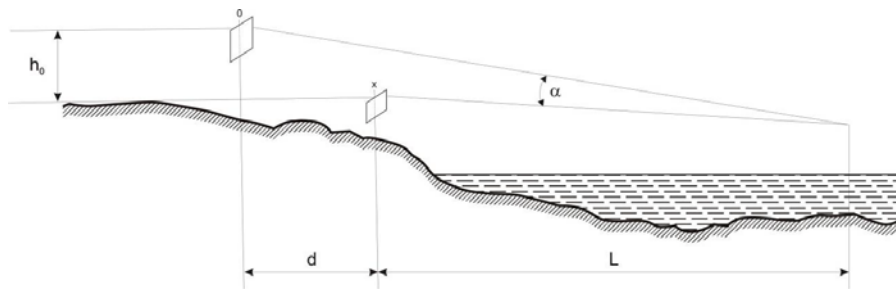
h_0 (м) – разница по высоте между огнями заднего и переднего знака;

a (м) – расстояние, необходимое для корректировки курса судна, если оно уже не придерживается правильной створной линии;

α (') – угол зрения.

Таблица 3 составлена также с учетом того, что глаз наблюдателя находится на высоте 5 м относительно водной поверхности, а нижний (передний) огонь створного знака – на высоте 8 м.

Рисунок 1b



Величина a характеризует точность створа и она важна при прохождении судна по узкому фарватеру. Точность в общем случае увеличивается с приближением к створному знаку.

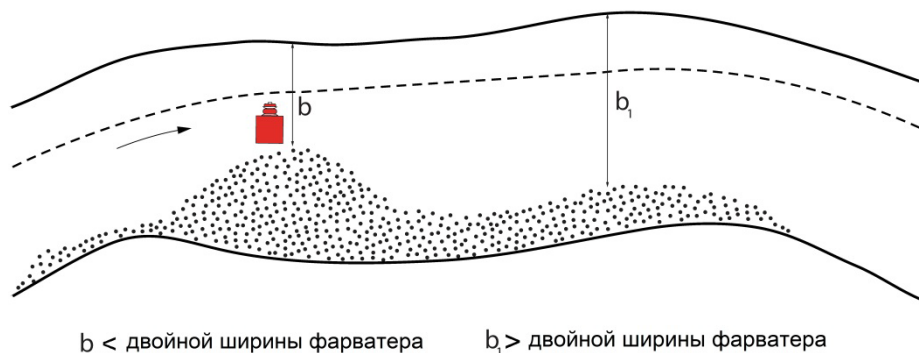
Для обеспечения чувствительности створных знаков и хорошей распознаваемости их огней угол зрения α между ними по вертикали должен составлять не менее 4 угловых минут.

4.2.2 Расстановка плавучих знаков

4.2.2.1 Когда на меандрирующих участках фарватер проходит по середине русла реки, вдоль одного из берегов или полого переваливает от одного берега к другому, находящиеся по краям фарватера русловые образования и препятствия искусственного и естественного характера (отмели, косы, осередки, камни, затонувшие суда, обломки мостов и т.п.) ограждаются плавучими знаками, если они выступают в сторону фарватера и сужают его ширину (рис. 6).

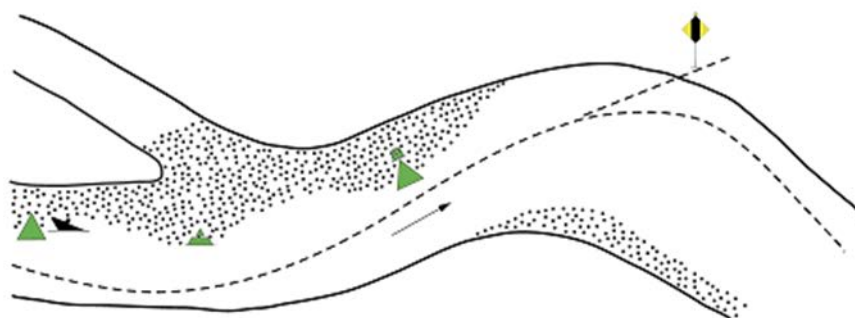
Эти подводные препятствия на меандрирующих участках ограждаются плавучими знаками, если в рамках указанной выше ширины глубина над ними не превышает объявленную для данного участка минимальную глубину. Если ширина этого препятствия небольшая, то на верхней его части устанавливается один плавучий знак с огнем. В зависимости от длины препятствия на нижней его части могут быть установлены швимер или вежа.

Рисунок 6



4.2.2.2 Расстановка плавучих знаков у подводных препятствий, имеющих большую протяженность, осуществляется так, что их наиболее выдающиеся в сторону фарватера части обозначаются знаками с огнем, а в промежутках между ними выставляются знаки без огня с целью полного ограждения данного препятствия (рис. 7).

Рисунок 7



4.2.2.3 На той части русла, где противоположный берег представляет прибрежную отмель, вдоль которой при тихой воде целесообразно движение судов против течения, эта отмель ограждается плавучими знаками независимо от ширины русла реки.

4.2.2.4 При высоких уровнях воды система береговых знаков на меандрирующих участках остается, как правило, такой же, что и в меженьный период, за исключением тех участков, где в половодье целесообразно найти другой фарватер с лучшими судоходными качествами. В этом случае избранный фарватер ограждается надлежащим образом.

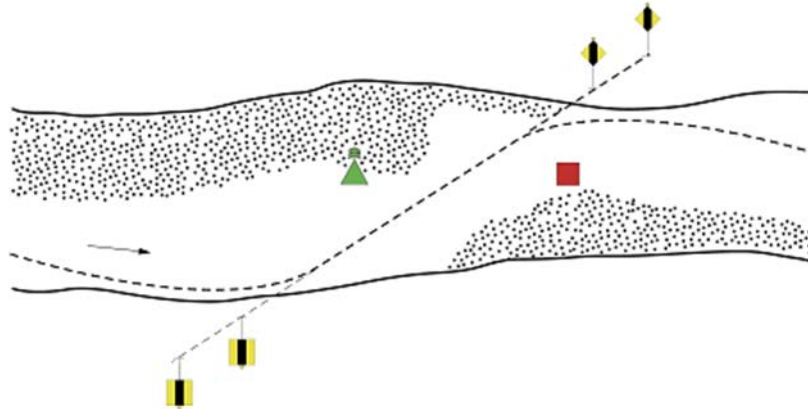
4.3 Расстановка знаков навигационной путевой обстановки на перекатах

4.3.1 На перекатах, как и на других участках, соблюдается принцип, по которому сеть знаков должна обеспечивать непрерывное обозначение направления фарватера от знака к знаку.

Фарватер на перекате может быть обозначен перевальными знаками, береговыми и плавучими знаками.

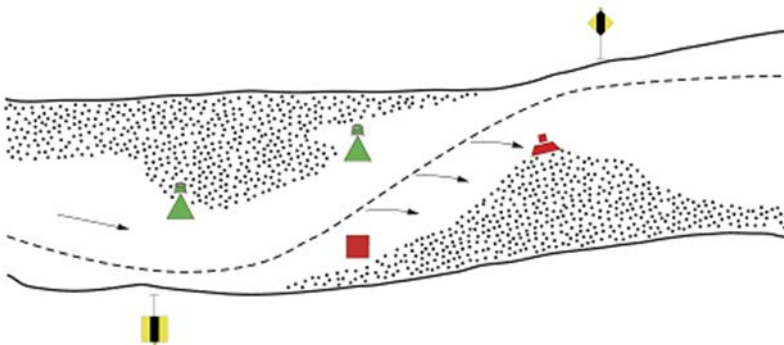
4.3.2 Перекаты, последовательно расположенные у противоположных берегов, могут быть также отмечены створными знаками при достаточной ширине фарватера в случае движения судов по прямой линии (рис. 8).

Рисунок 8



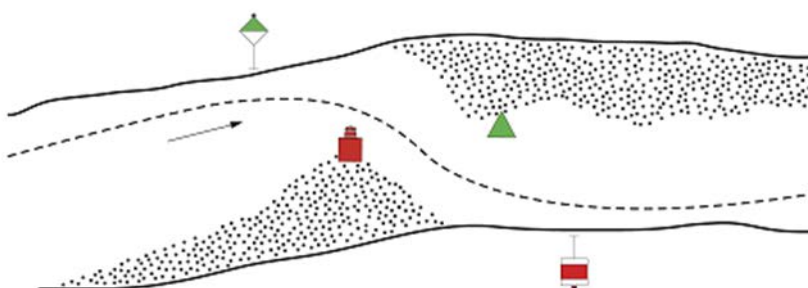
4.3.3 Фарватер на перекатах обычно обозначается плавучими знаками (рис. 8 и 9).

Рисунок 9



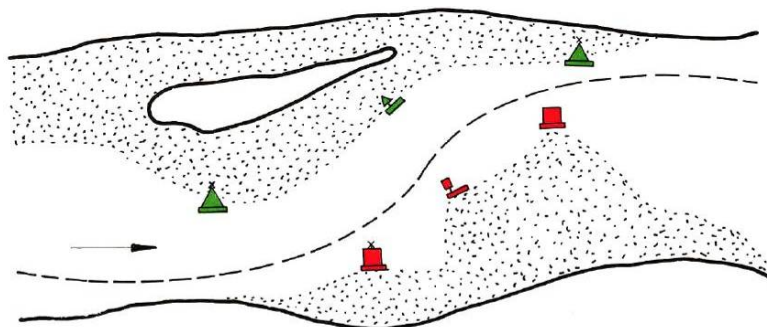
4.3.4 Если фарватер проходит по прямой линии между значительно выступающими в русло реки песчаными отмелями, то при входе и выходе с такого участка должно быть установлено не менее двух плавучих **Error! Bookmark not defined.** знаков: один – у верхней конечности песчаной отмели, а второй – у конечности песчаной отмели вниз по течению (рис. 10).

Рисунок 10



4.3.5 Если фарватер проходит по кривой между песчаными отмелями, должны быть выставлены дополнительные плавучие знаки (рис. 11).

Рисунок 11



4.3.6 На входе в труднопроходимые участки с песчаными отмелями и выходе из них также выставляются дополнительные плавучие знаки, характеризующие также свальные течения.

4.3.7 В случае невозможности применения перевальных береговых знаков фарватер на перекате может быть обозначен только плавучими знаками с одной или двух сторон в зависимости от его ширины и гидрологических факторов.

4.4 Расстановка знаков навигационной путевой обстановки на участках вблизи мостов и на судоходных пролетах мостов

4.4.1 Проводка судов и составов на участках вблизи мостов и через их судоходные пролеты, ввиду сужения фарватера, требует особого внимания и осторожности со стороны судоводителей. По этой причине расстановка знаков навигационной путевой обстановки на таких участках должна осуществляться максимально тщательно.

4.4.2 Основным условием для обеспечения безопасного прохода судов через судоходные пролеты мостов является обозначение знаками направления фарватера, а там, где это необходимо, – и его границ. Для этой цели, помимо щитов и огней, предусмотренных для обозначения судоходных пролетов мостов, могут быть использованы плавучие и береговые знаки.

4.4.3 Применение и места расстановки знаков навигационной путевой обстановки в каждом случае зависят от местных условий участка, на котором находится мост.

4.4.4 Ограждение участков вблизи мостов и судоходных пролетов мостов знаками навигационной путевой обстановки должно производиться при соблюдении следующих условий:

а) для обозначения разрешения прохода через судоходные пролеты мостов должны использоваться только знаки А.10, D.1 или D.2, предусмотренные в приложении 7 к ЕПСВВП;

б) расстановка навигационных знаков должна производиться на основании проведенных промеров глубин и данных о направлениях течения как в непосредственной близости от моста, так и на подходе к нему;

в) выставленные знаки при необходимости должны своевременно переставляться с изменением навигационных условий;

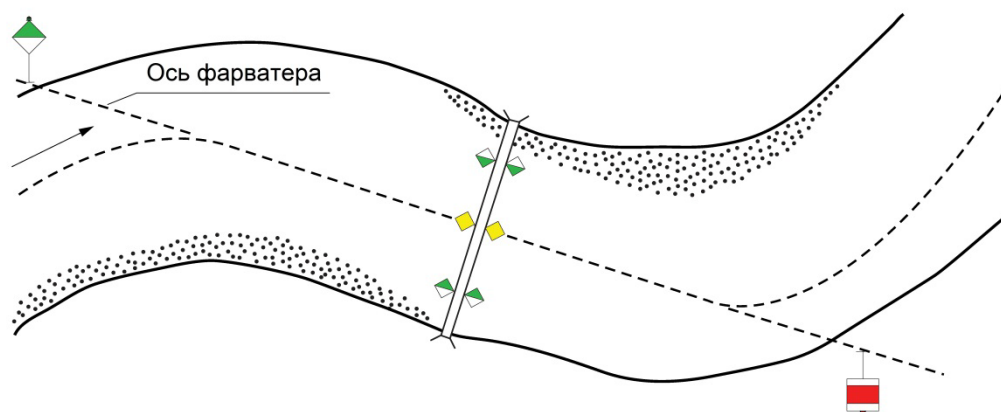
d) если течение воды на подходах к мосту или в его судоходных пролетах направлено под углом к ним и в этом случае имеет место свал воды на устои моста, то при расстановке знаков плавучей обстановки должен учитываться этот свал и должно указываться его направление.

4.4.5 Плавучие знаки могут быть выставлены на подходах к судоходным пролетам с целью точного определения положения фарватера.

4.4.6 Ниже приводятся примеры расстановки упомянутых выше знаков навигационной путевой обстановки на участках вблизи мостов:

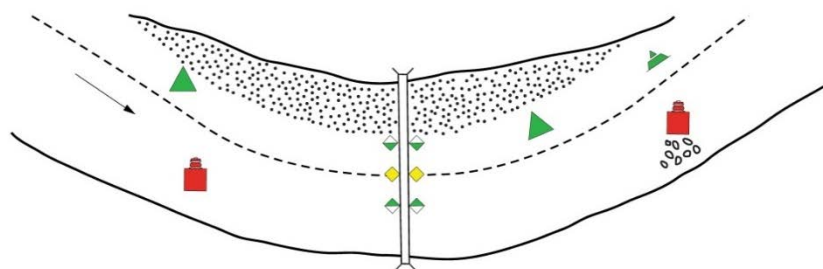
a) если мост расположен на меандрирующем участке реки, для облегчения прохода судов через судоходный пролет моста могут быть применены береговые знаки (рис. 12);

Рисунок 12



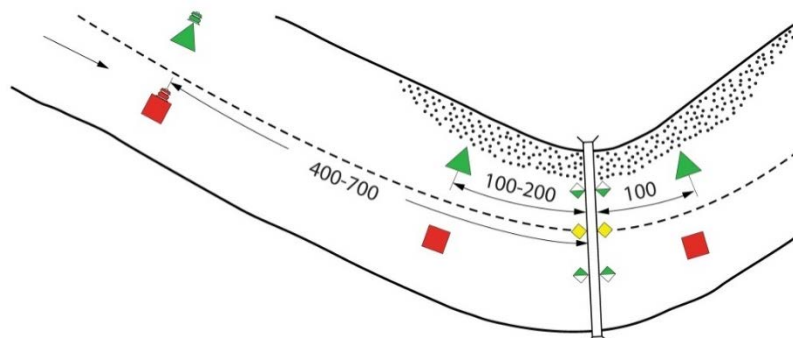
b) в случае, когда вследствие большой искривленности фарватера или по другим причинам местные условия не разрешают применение вышеупомянутых знаков, могут быть применены плавучие знаки (буи и т.п.), выставляемые таким образом, чтобы следовать течению реки (рис. 13);

Рисунок 13



c) если мост расположен на участке русла, где течение на подходе к мосту направлено под углом к оси судового пролета, плавучая обстановка выше моста может состоять из двух пар буев. Ближняя к мосту пара буев устанавливается на расстоянии 100–200 м от него, вторая пара буев ставится на расстоянии 400–700 м от моста. Буи второй пары располагаются так, чтобы образуемая ими и буями первой пары линия фарватера указывала направление течения. На подходе снизу к такому мосту, на расстоянии 100 м от него, может быть установлена еще одна пара буев (рис. 14).

Рисунок 14



4.5 Расстановка плавучих знаков, ограждающих места стоянок

4.5.1 В случае повышения интенсивности движения судов и значительного скопления судов на акваториях портов для ограждения мест стоянок следует использовать не только береговые, но и плавучие знаки.

4.6 Условные обозначения на буйах и вехах

4.6.1 На буйах и вехах рекомендуется использовать буквенно-цифровые обозначения и прописные буквы. Если используются как буквенные, так и цифровые обозначения, то их высота должна быть одинаковой. При наличии двух таких комбинаций, например на вехах, обозначающих места соединения фарватеров, следует использовать дефис.

4.6.2 Размер обозначений по высоте должен быть не менее 200 мм, причем на красных или зеленых буйах они наносятся белым цветом, а на желтых – черным.

4.6.3 На буйах с огнем обозначения могут наноситься черным цветом на белом фоне. Надписи наносятся обычно на специально прикрепляемую табличку. Обозначения рекомендуется проставлять на обеих сторонах буйев.

5. Табло со сменной информацией для регулирования движения судов

5.1 При использовании табло со сменной информацией для регулирования движения судов следует обращать внимание на следующее:

а) если табло со сменной информацией для регулирования движения судов демонстрируют изображение знаков из приложения 7 к ЕПСВВП, то эти знаки должны отображаться посредством механических систем отображения. Для размеров и выбора цветов действуют предписания из Дополнений 1 и 3;

б) ночью механические системы отображения подсвечиваются извне. В этом отношении применимо Дополнение 4;

в) следует избегать применения самосветящихся систем отображения для изображений знаков из приложения 7 к ЕПСВВП. Недопустимым является инверсное отображение (например, замена черных и белых поверхностей для запрещающих знаков);

г) для отображения часто меняющейся информации, например, уровней воды и высоты судоходных пролетов мостов, разумной альтернативой может быть самосветящееся матричное изображение с электрическим управлением. Технически

возможными являются отображения на матрицах из светодиодов, жидких кристаллов или световодов;

е) в дневное время изображение должно быть достаточно ярким, чтобы его можно было прочесть; ночью яркость должна быть снижена настолько, чтобы исключить ослепление и сохранить распознаваемость знака. Тем самым требуется регулирование изображения в зависимости от замеренной освещенности местности.

5.2 Примеры табло со сменной информацией для регулирования плавания приводятся в Дополнении 5.

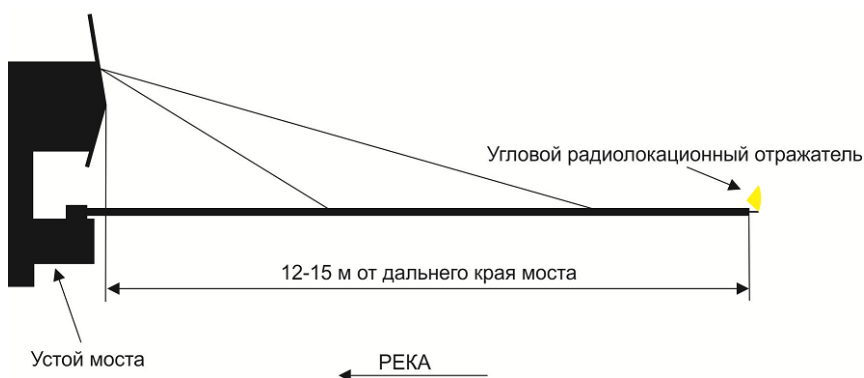
6. Применение радиолокационных отражателей на знаках навигационной путевой обстановки и судоходных пролетах мостов

6.1 Для обеспечения надлежащей видимости плавучих и береговых знаков их целесообразно оборудовать радиолокационными отражателями.

6.2 При расстановке знаков навигационной путевой обстановки, оборудованных радиолокационными отражателями, должно учитываться расстояние между судном и знаком, которое ограничивает минимальную распознаваемость знака на экране радара. Это расстояние зависит от технических характеристик радиолокационных установок отражающей способности радиолокационных отражателей, а также от конкретных условий на реке, от высоты антенны на судне и высоты радиолокационного отражателя, рассматриваемых в обоих случаях относительно водной поверхности.

6.3 Поскольку распознаваемость опор моста на экране радиолокатора обычно недостаточна, опоры пролетов мостов, предназначенных для прохождения следующих вверх и вниз по течению судов, соответственно обозначаются либо буйми с радиолокационными отражателями, расположенными на расстоянии не менее 15–20 м перед мостом, либо радиолокационными отражателями, установленными на самой конструкции моста, не менее чем в 12–15 м от дальнего края мостовой конструкции (рис. 15). Схема рекомендуемого радиолокационного отражателя содержится в разделе 3.4 Добавления 1.

Рисунок 15



6.4 Поскольку радиолокационные отражатели повышают безопасность плавания, следует предпринимать все усилия для ограждения ими судоходных пролетов мостов посредством установки их на конструкциях моста.

6.5 Навигационные препятствия и гидротехнические сооружения (затонувшие суда, буны, траверсы и т.п.), выступающие в русло реки, могут также обозначаться знаками с радиолокационными отражателями. Если буны или траверсы, обозначенные радиолокационными знаками, расположены вдоль одного берега, а фарватер проходит вблизи противоположного низкого плоского берега, то для улучшения ориентации судов, плавающих с помощью радиолокатора, на этом берегу могут также устанавливаться знаки с радиолокационными отражателями.

6.6 При применении радиолокационных отражателей на знаках навигационной путевой обстановки не должна ухудшаться видимость знака. Окраска этих отражателей также должна совпадать с окраской соответствующего знака.

6.7 Наиболее часто радиолокационные отражатели на фарватерных буйках изготавливаются из двух вертикальных крестообразно расположенных металлических пластин и одной горизонтальной металлической пластины, пересекающей их под прямым углом. Отражатели следует изготавливать из алюминия или нержавеющей стали.

6.8 Как показывает практический опыт, существует необходимость в отражателях по крайней мере двух стандартных размеров, устанавливаемых на буйках и вехах. Рекомендуются следующие размеры:

тип 1: высота от вершины до основания – 420 мм;

тип 2: высота от вершины до основания – 850 мм.

6.9 Указанная в пункте 6.7 пластина имеет диагональ длиной 300 или 600 мм и катеты длиной 210 или 425 мм соответственно.

Добавление 1

Минимальные размеры сигнальных знаков из приложений 7 и 8 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям

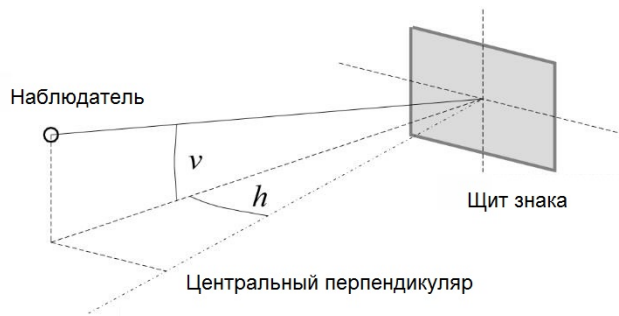
1. Видимость сигнальных знаков

Максимальные расстояния, которые можно использовать для отдельных знаков с сохранением их распознаваемости, ориентировочно указаны на рисунке 1⁸,⁹. Они действуют для щитов с размерами 100 см x 100 см и 150 см x 100 см при положении наблюдателя под прямым углом к поверхности щита. При использовании щитов других размеров расстояния распознаваемости следует пересчитать согласно выбранному масштабу.

⁸ Исследование распознаваемости символов и надписей на сигнальных знаках для судоходства, Гердес, Доклад на международной конференции по морским сигнальным знакам, 1990 г.

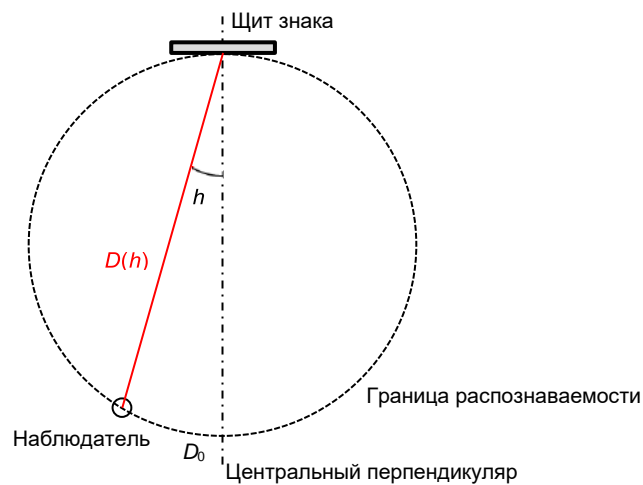
⁹ Примечание секретариата: ссылка на эту публикацию приведена в Рекомендациях МАМС № 1094 «О дневных знаках для средств навигационного оборудования», Издание 1, декабрь 2012 г.

Рисунок 2



При большом расстоянии от наблюдателя (см. рис. 3) вертикальный угол считается примерно равным 0: $v \approx 0$. В таком случае для расстояния распознаемости можно использовать ориентировочную формулу: $D(h, v) \approx D(h) = D_0 \cdot \cos(h)$. В результате зона распознаемости представляет собой круг с диаметром D_0 .

Рисунок 3



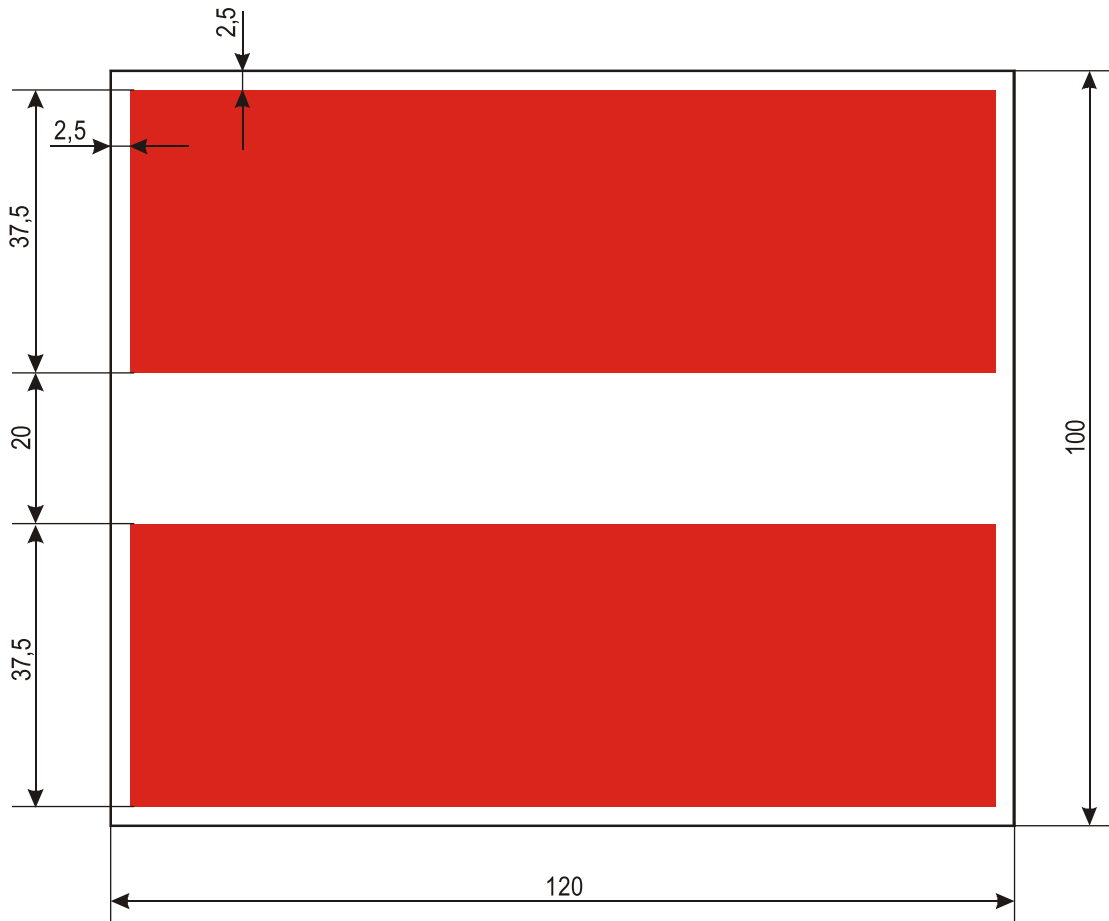
2. Минимальные размеры сигнальных знаков из приложения 7 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям

2.1 Основные сигнальные знаки

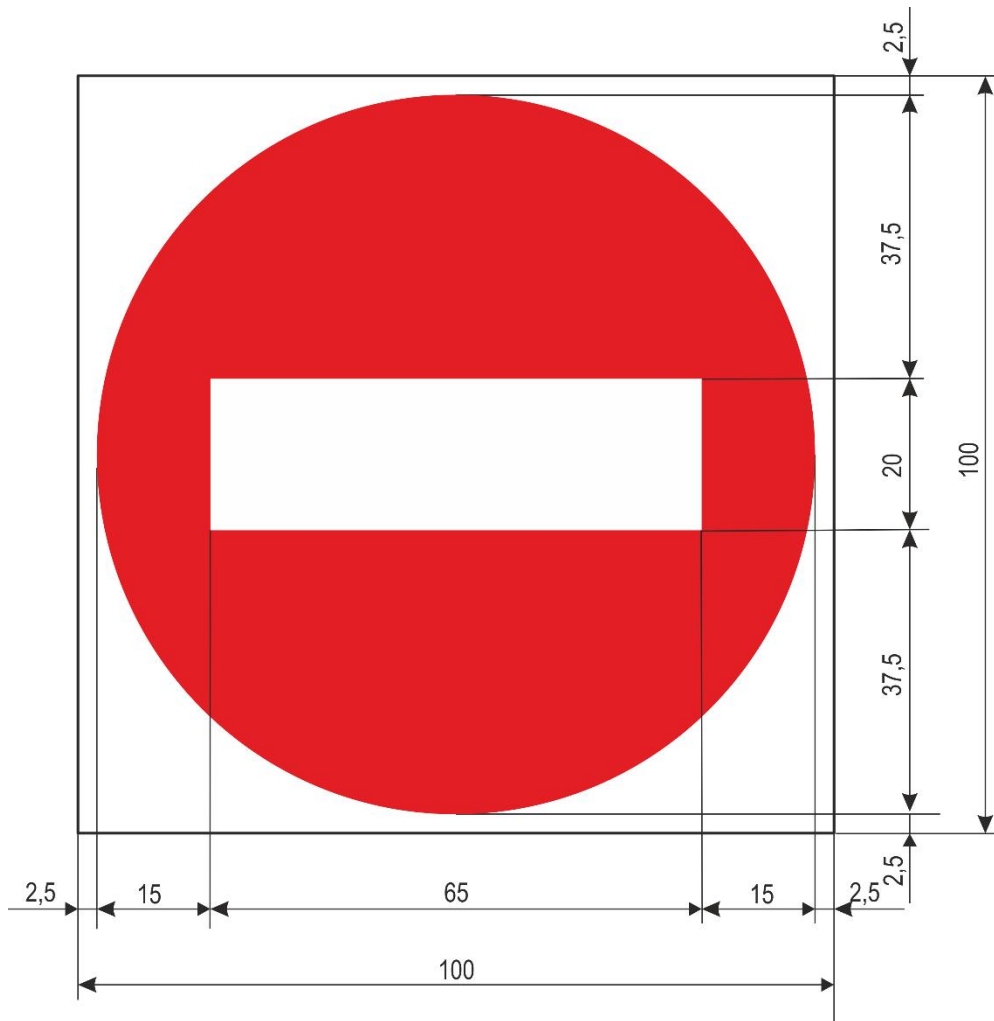
A. Запрещающие сигнальные знаки

A.1 Запрещение прохода

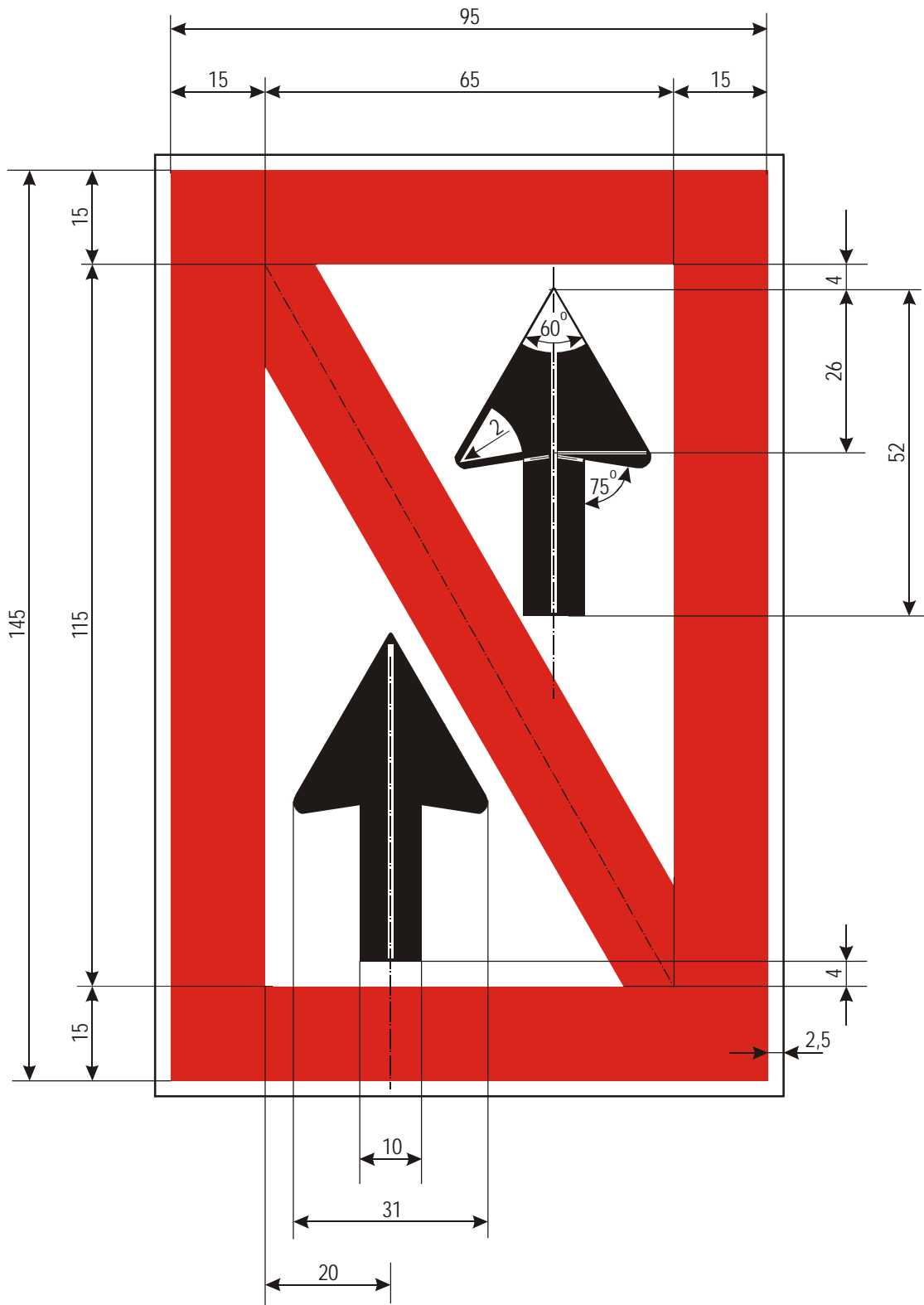
A.1a Щит



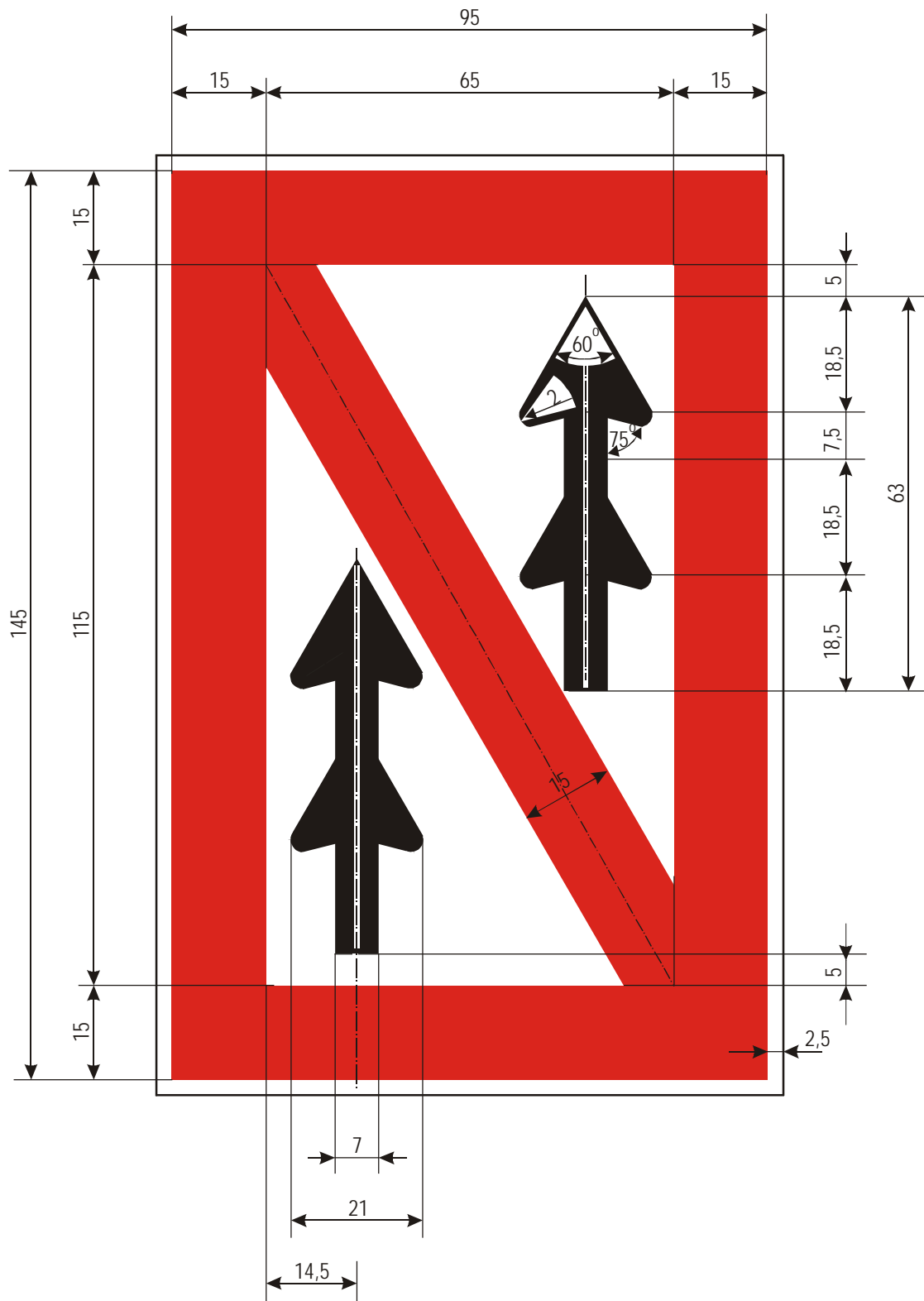
А.1.1 Участки, закрытые для использования, запрещение прохода, за исключением малых немоторных судов



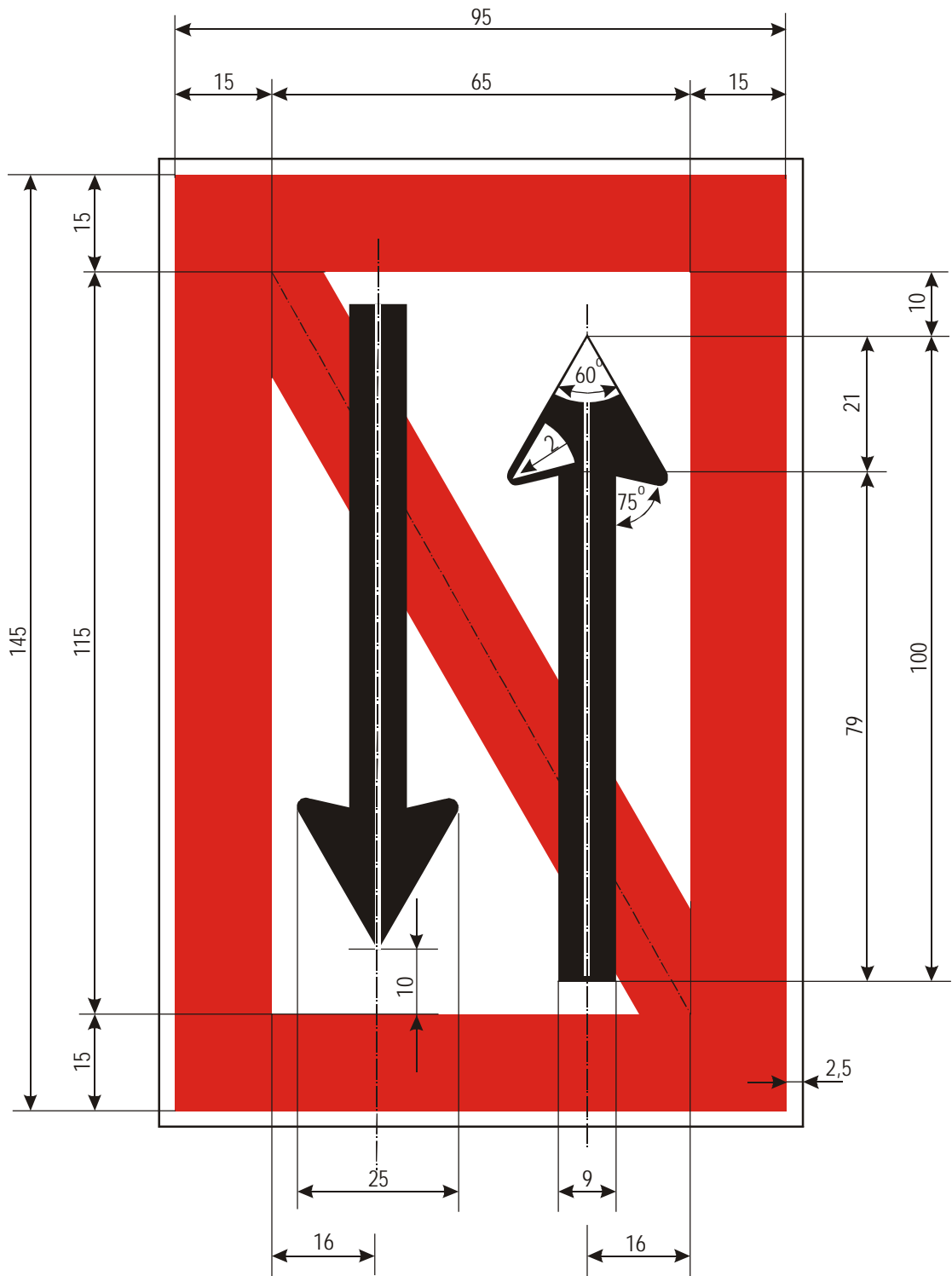
A.2 Запрещение всякого обгона



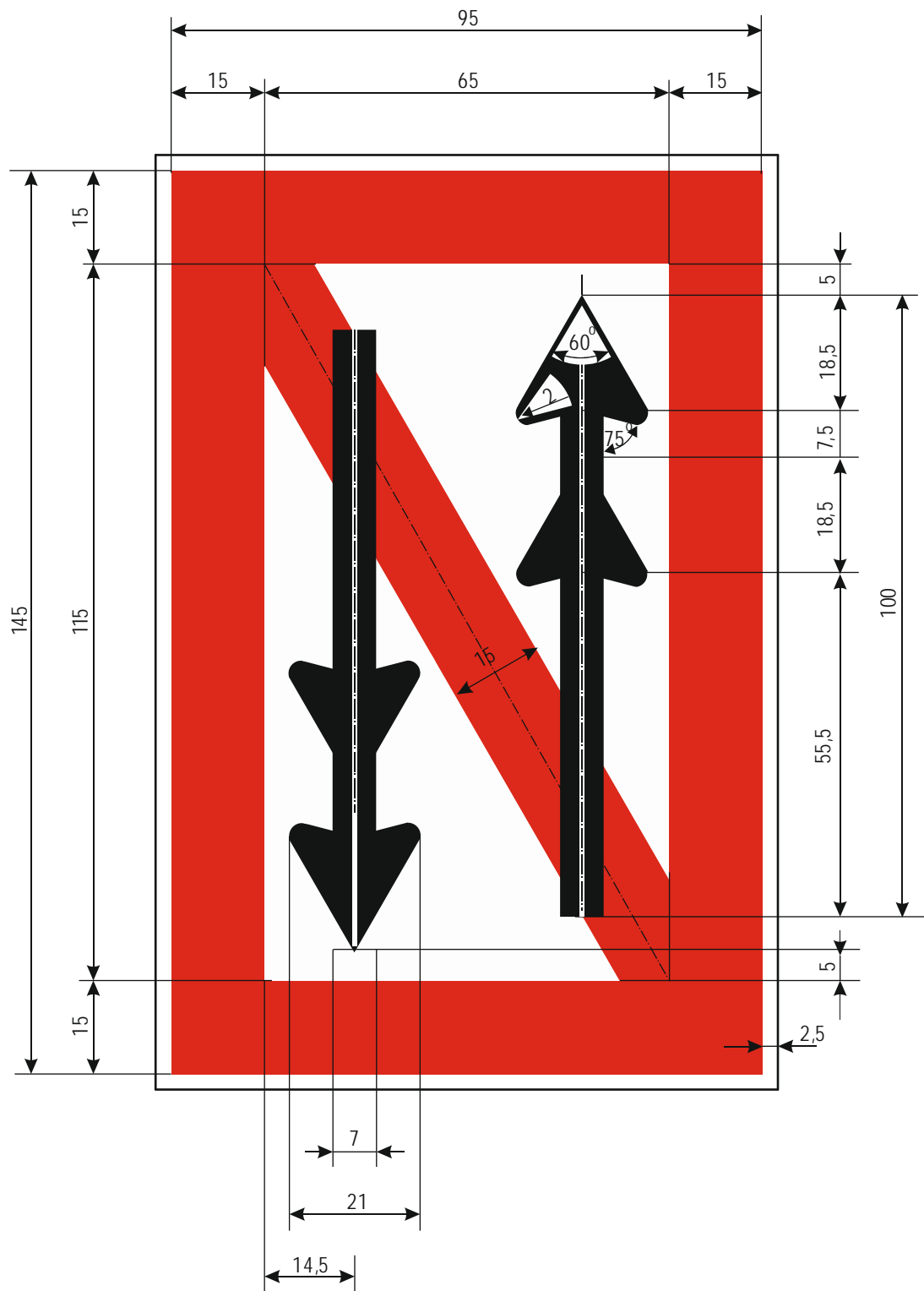
A.3 Запрещение обгона, касающееся только составов



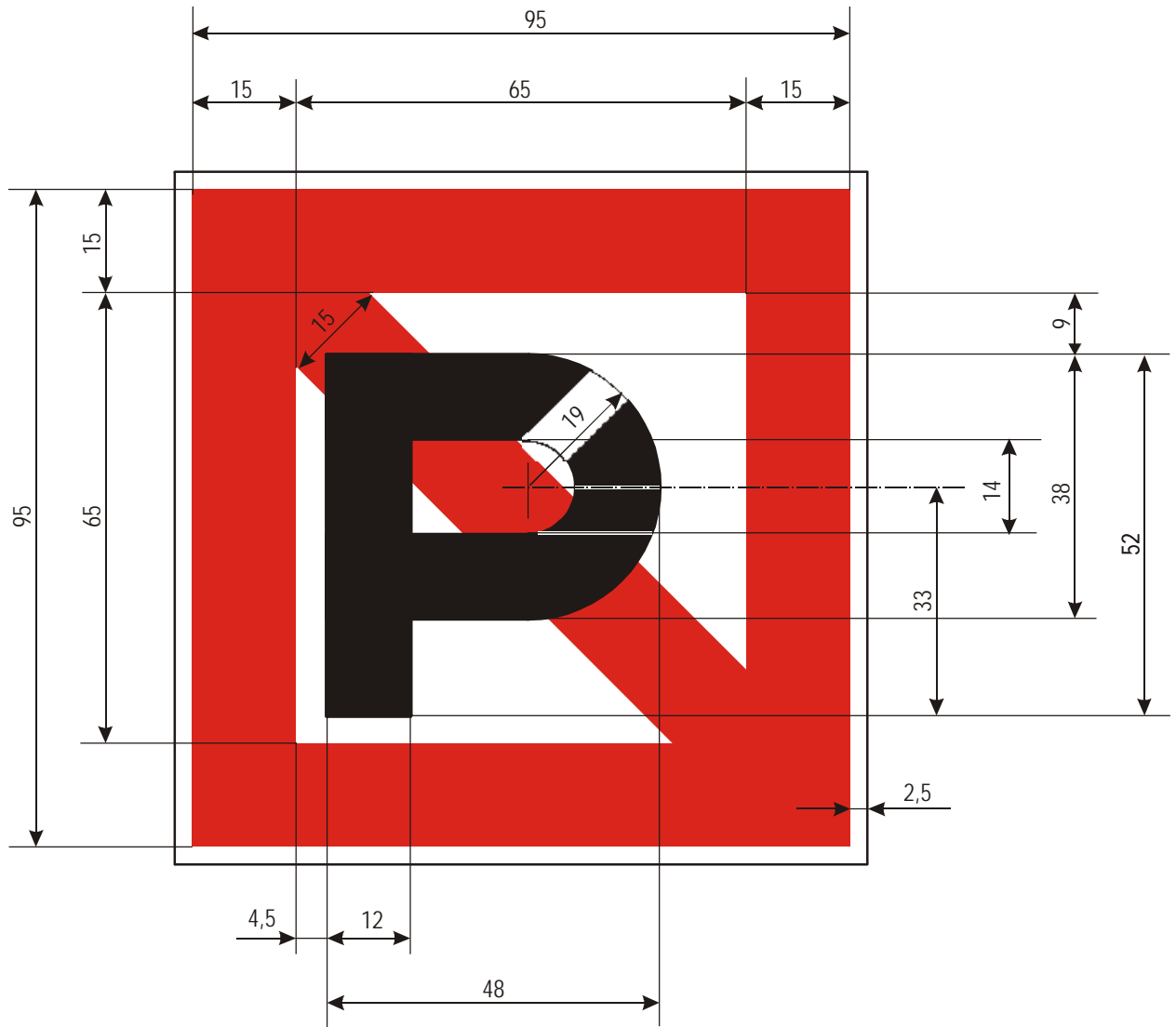
A.4 Запрещение встречи и обгона



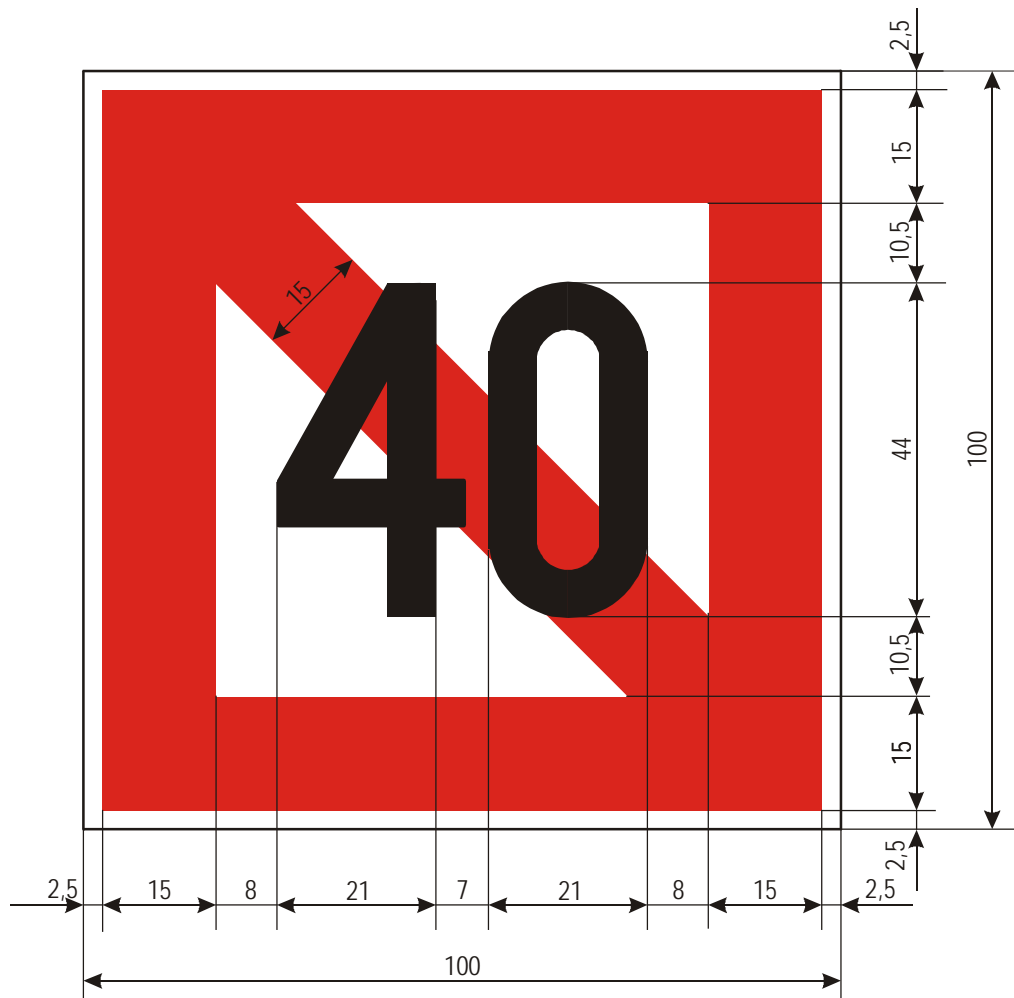
А.4.1 Запрещение встречи и обгона, касающееся только составов



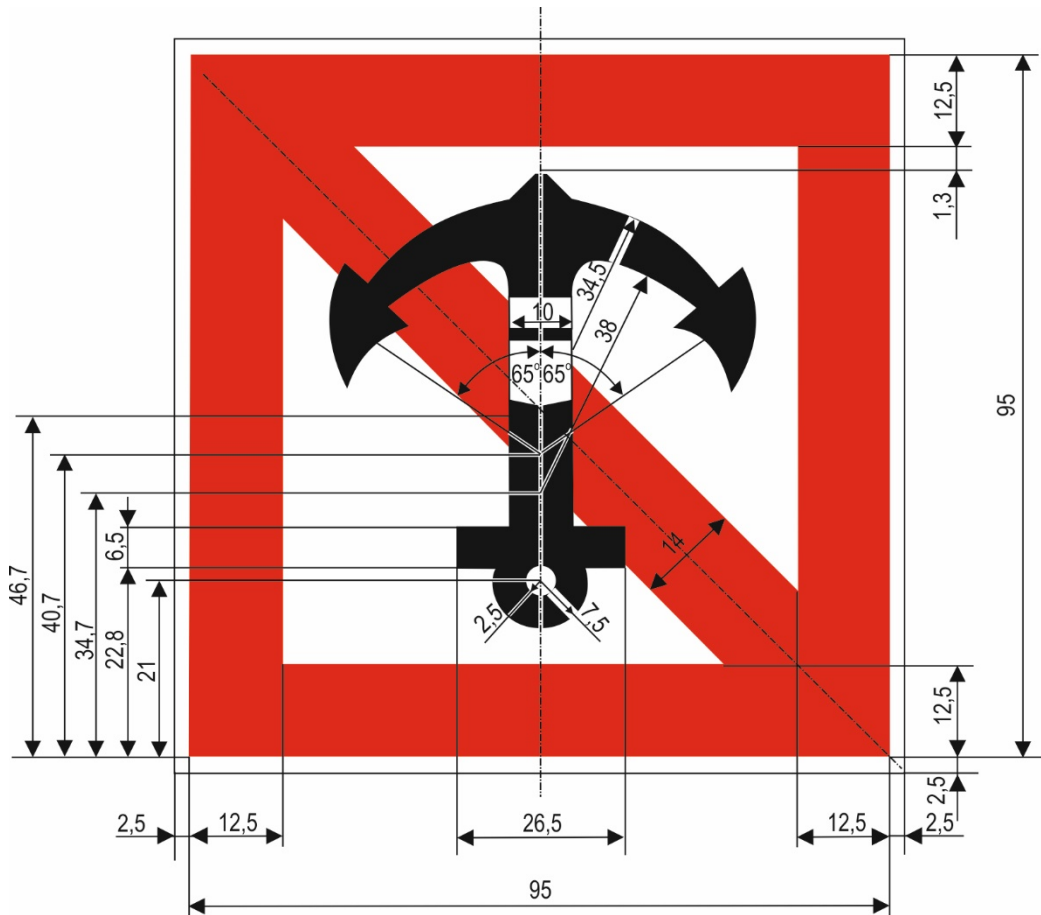
A.5 Запрещение стоянки на стороне пути, на которой расположен щит
(на якорь или на швартовых у берега)



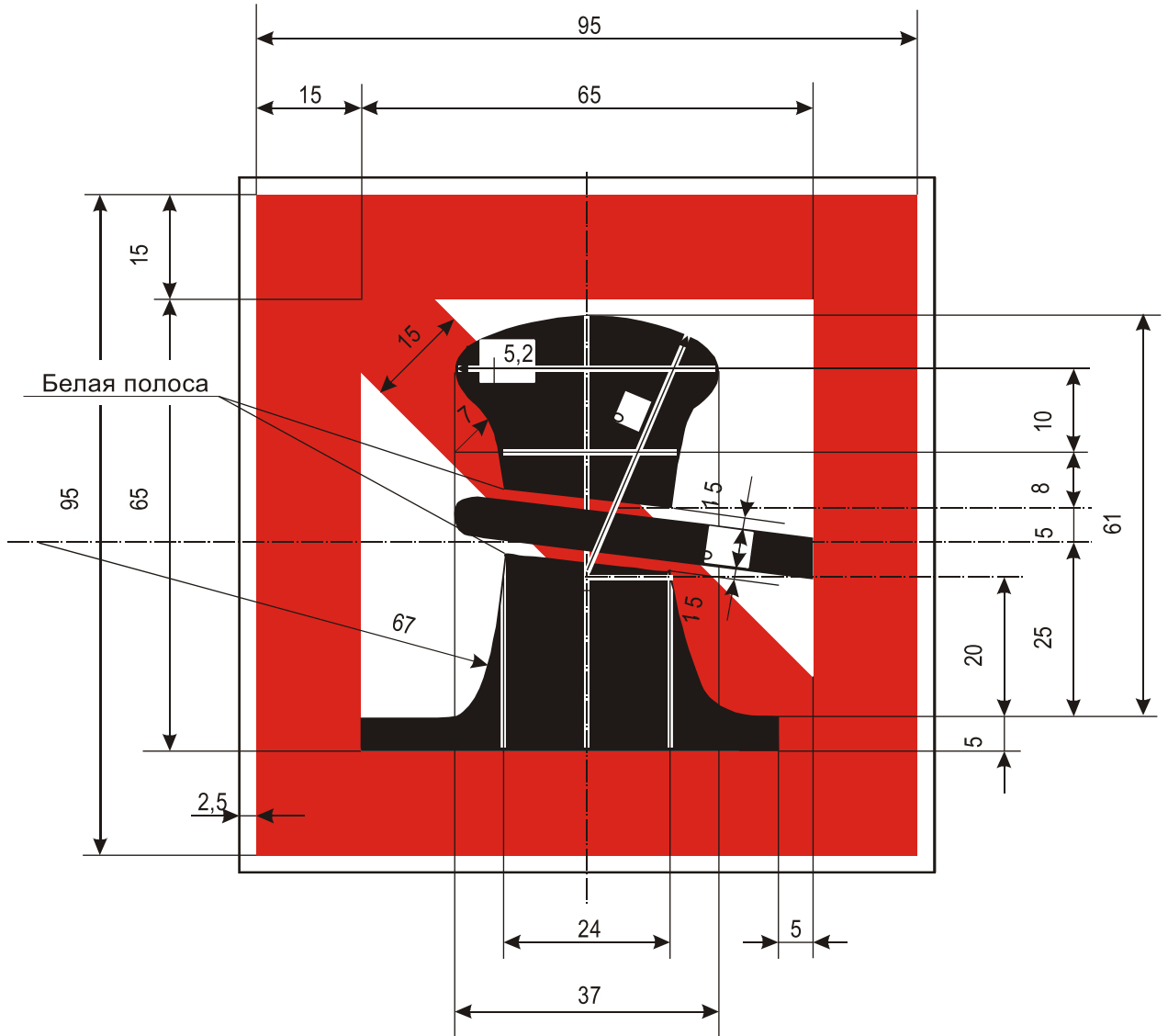
А.5.1 Запрещение стоянки судов на участке водной поверхности, ширина которого рассчитана от щита и указана на нем в метрах



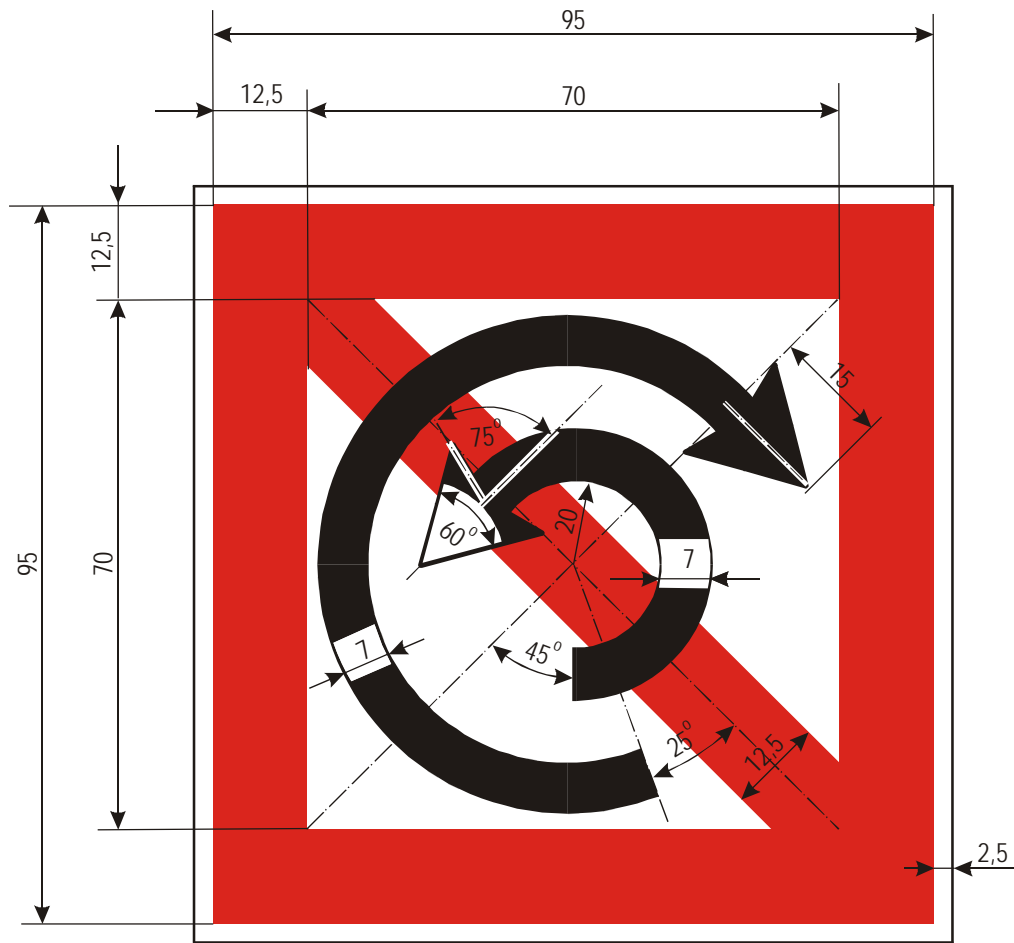
А.6 Запрещение стоять на якорь и волочить якоря, тросы или цепи на стороне пути, на которой расположен щит



А.7 Запрещение швартоваться у берега на стороне пути, на которой расположен щит

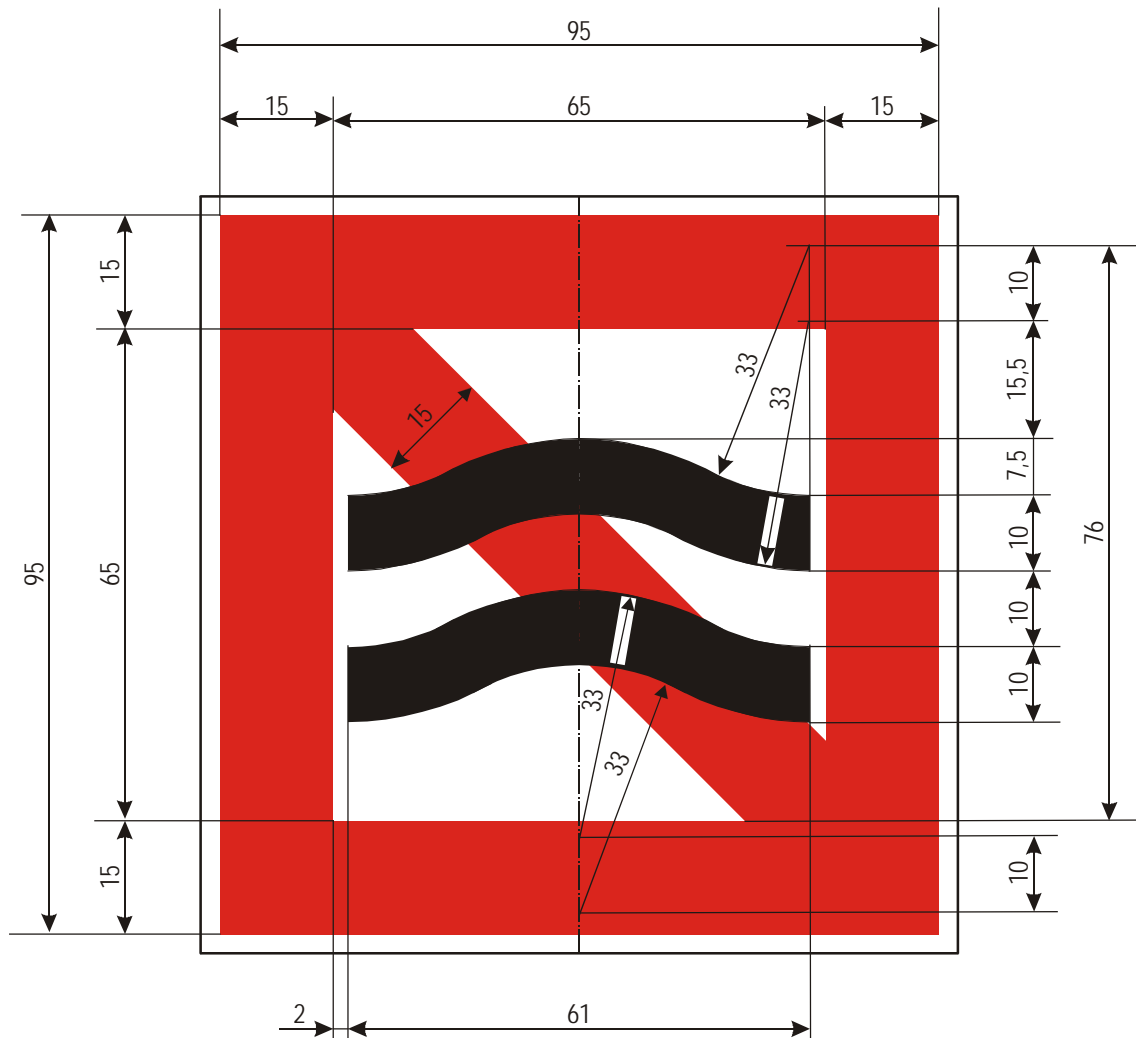


A.8 Запрещение делать повороты

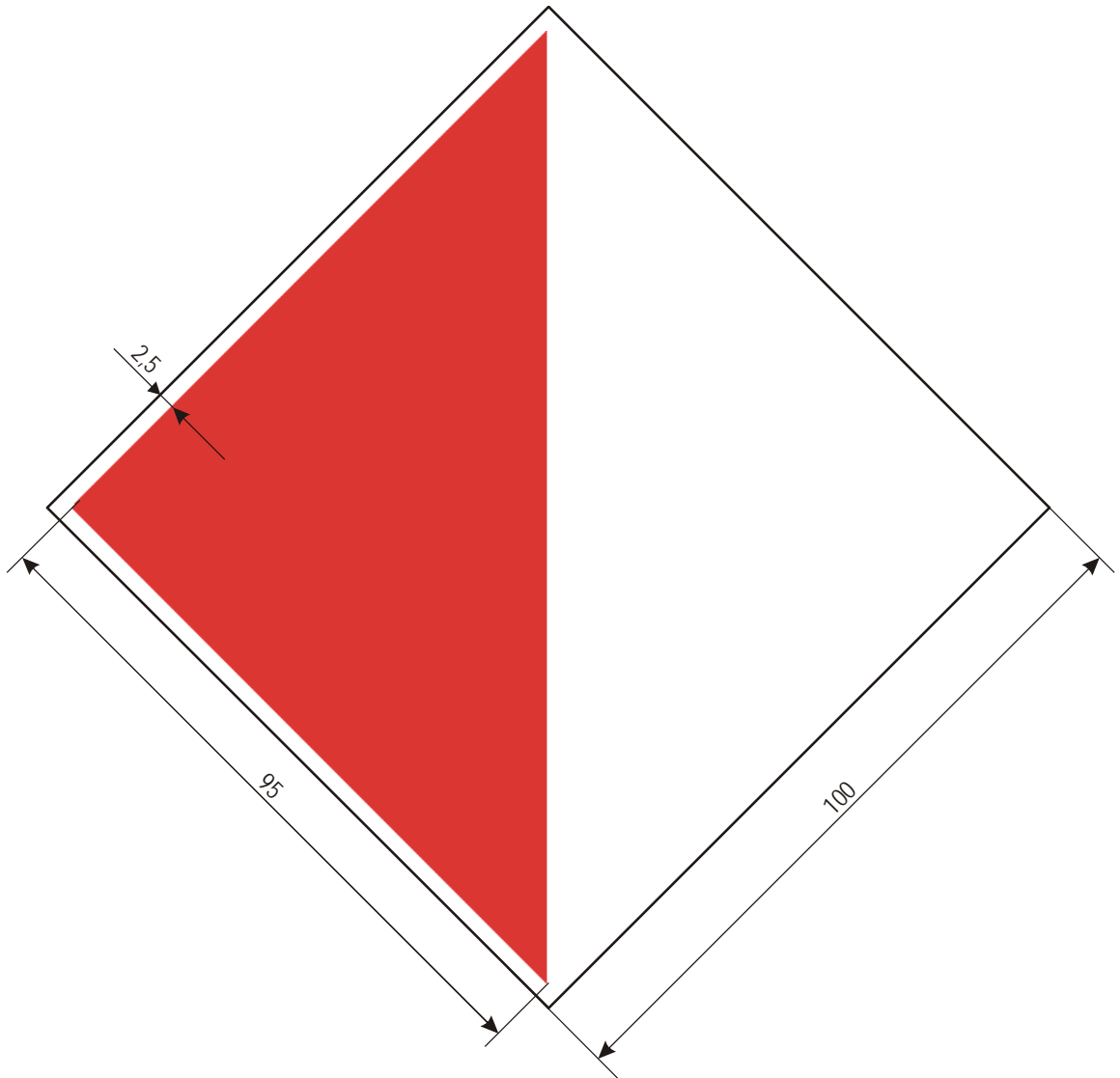


A.9 Запрещение создавать волнение, которое может причинить ущерб

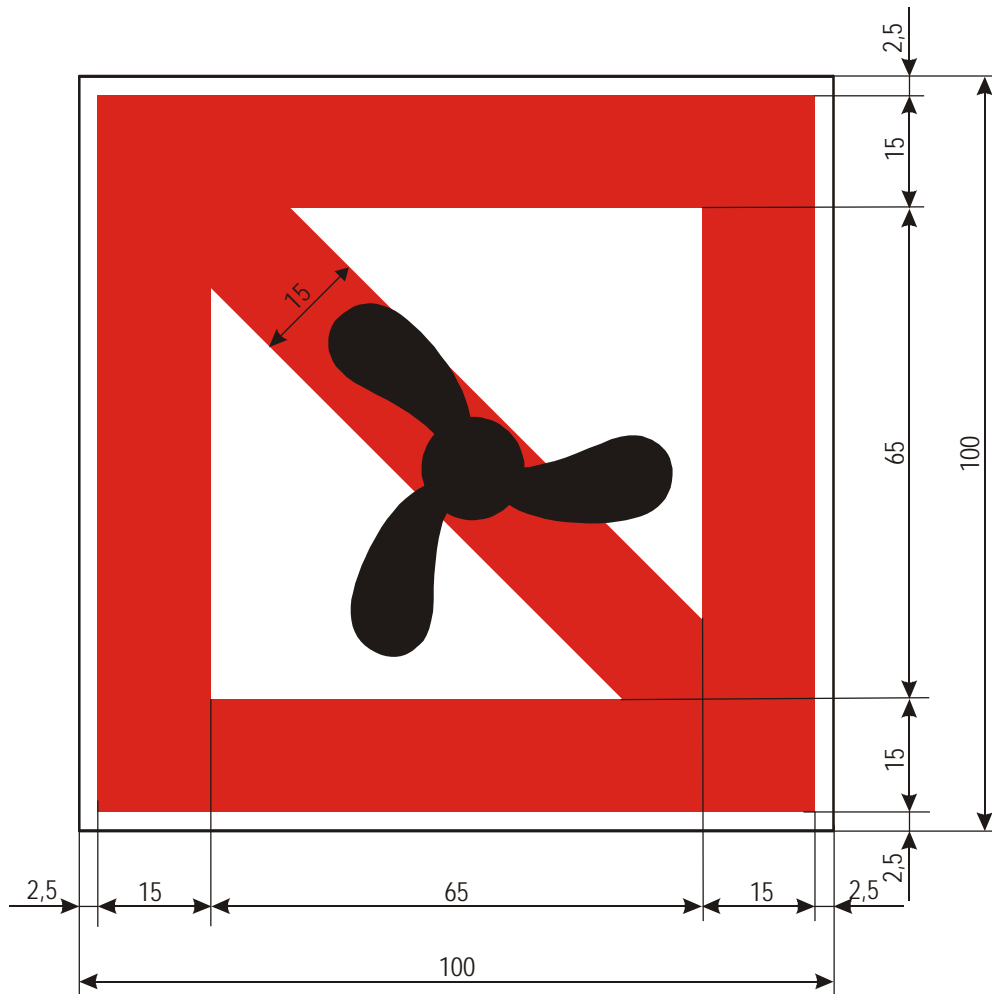
A.9a



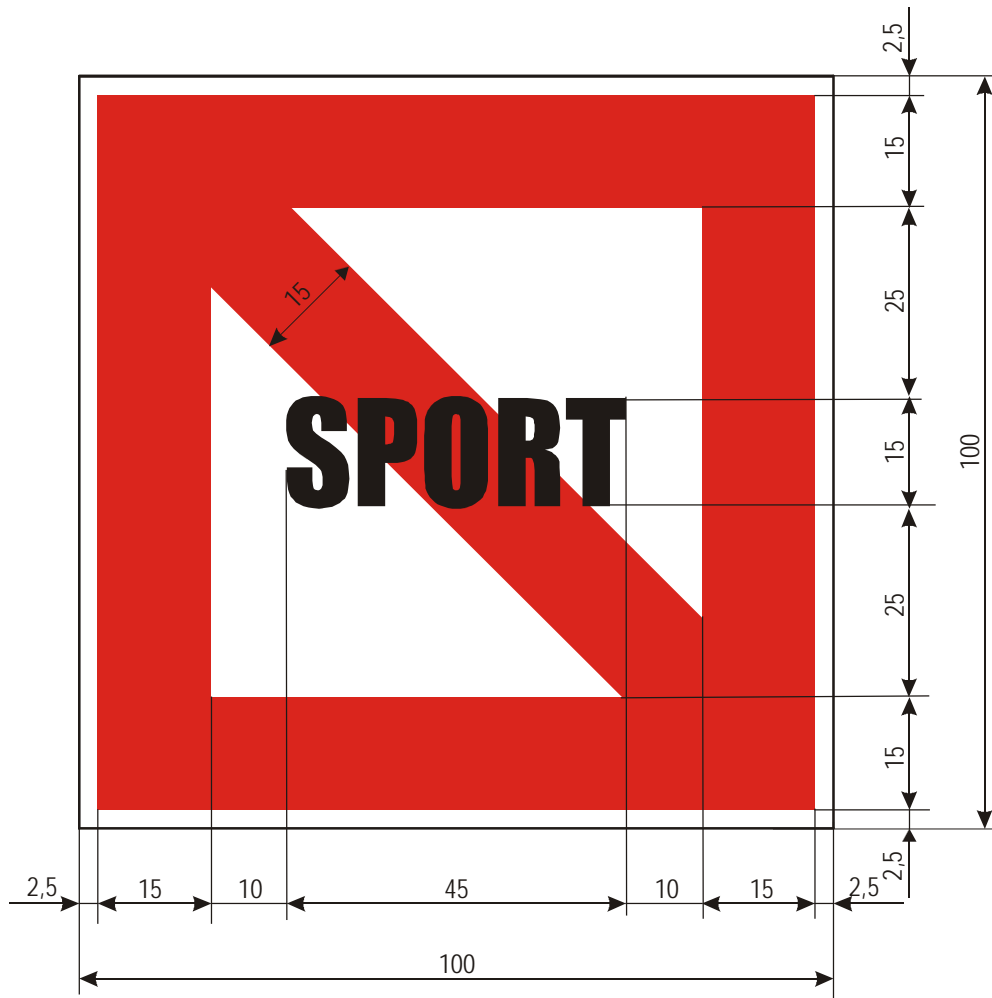
A.10 Запрещение прохода вне обозначенного пространства (под пролетами мостов и при прохождении плотин)



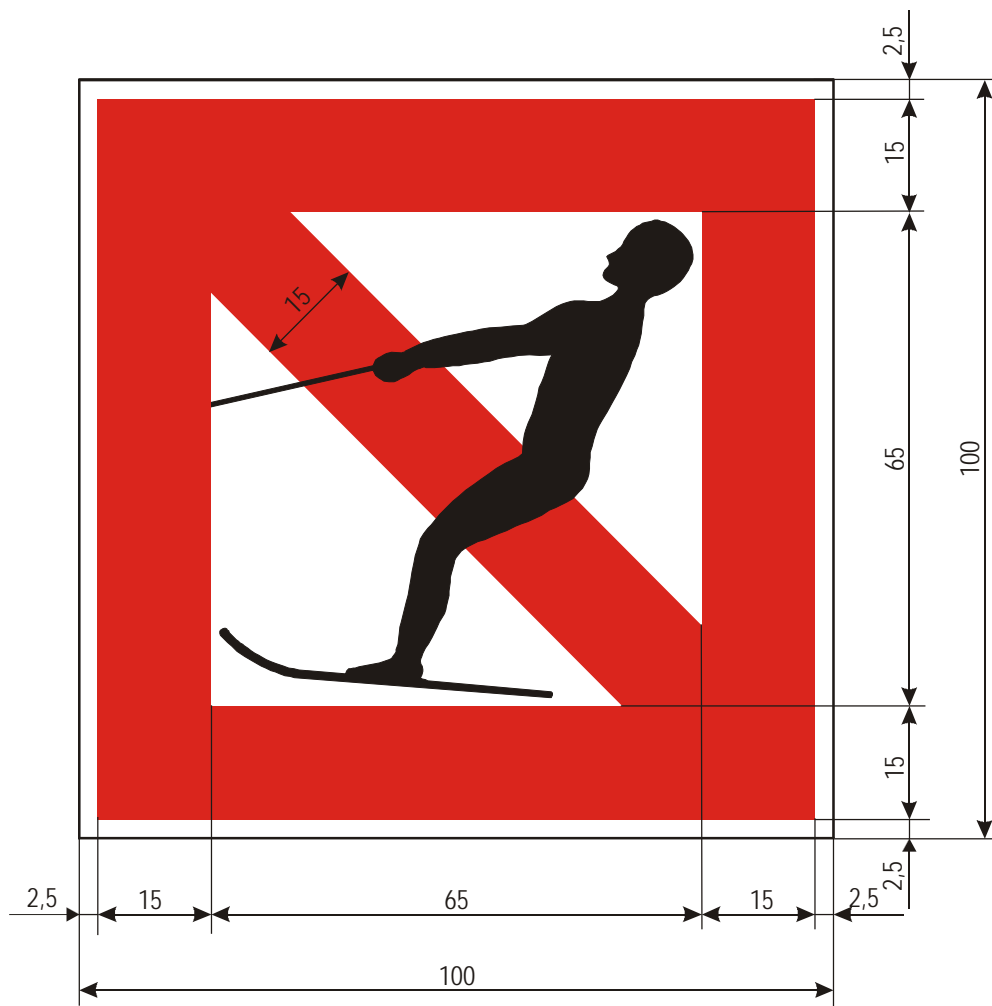
A.12 Запрещение плавания моторных судов



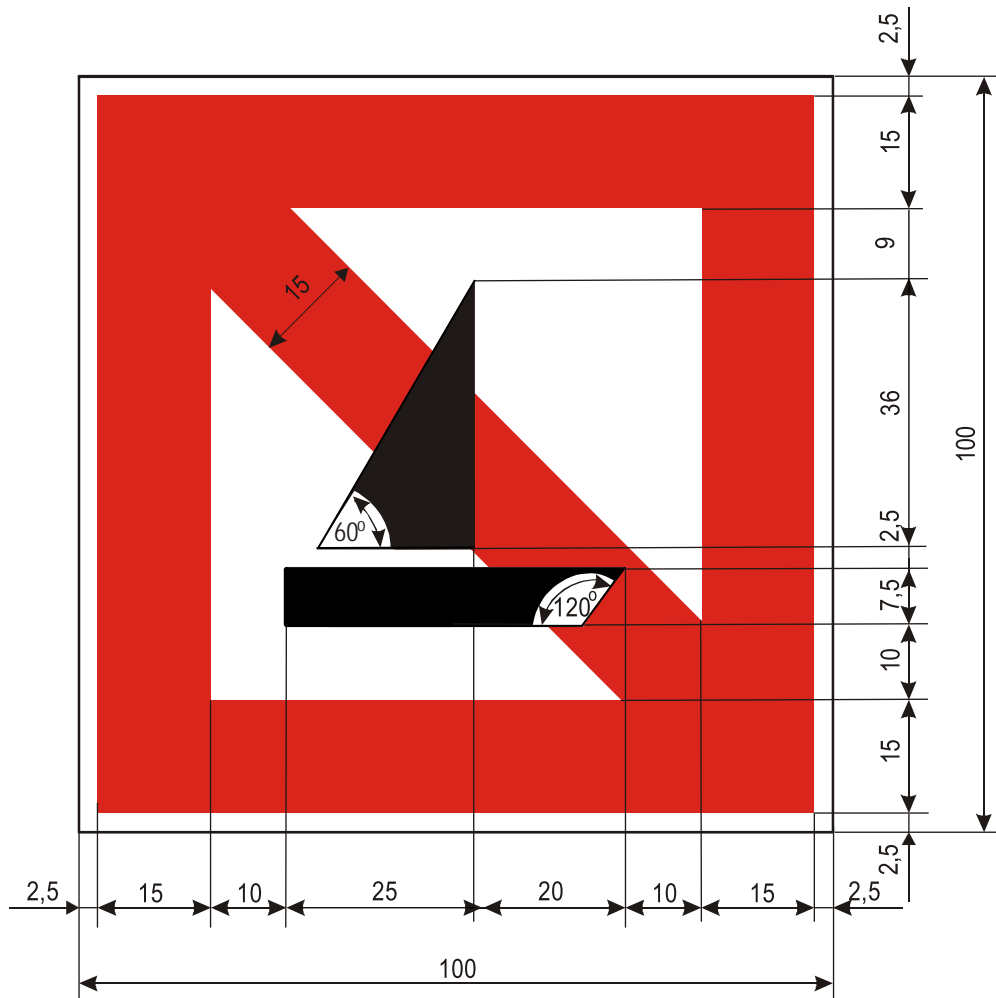
A.13 Запрещение плавания спортивных либо прогулочных судов



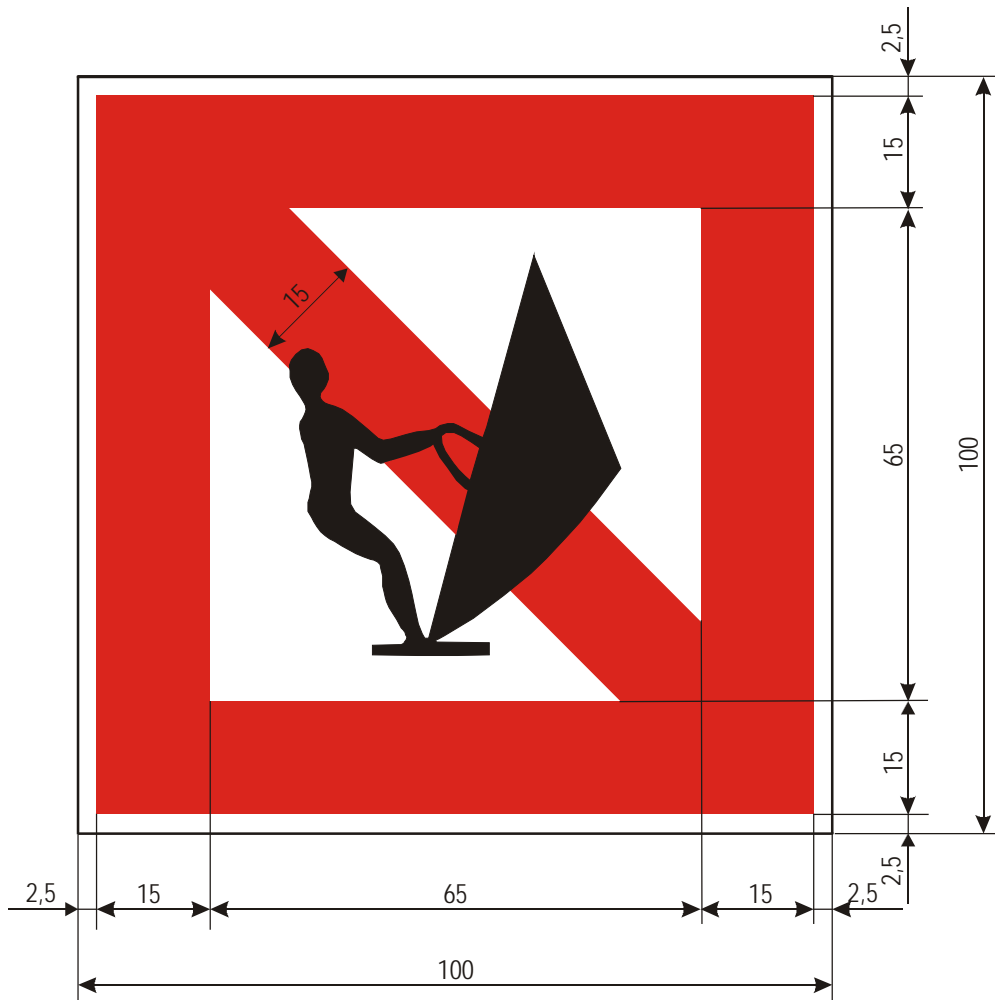
A.14 Запрещение воднолыжного спорта



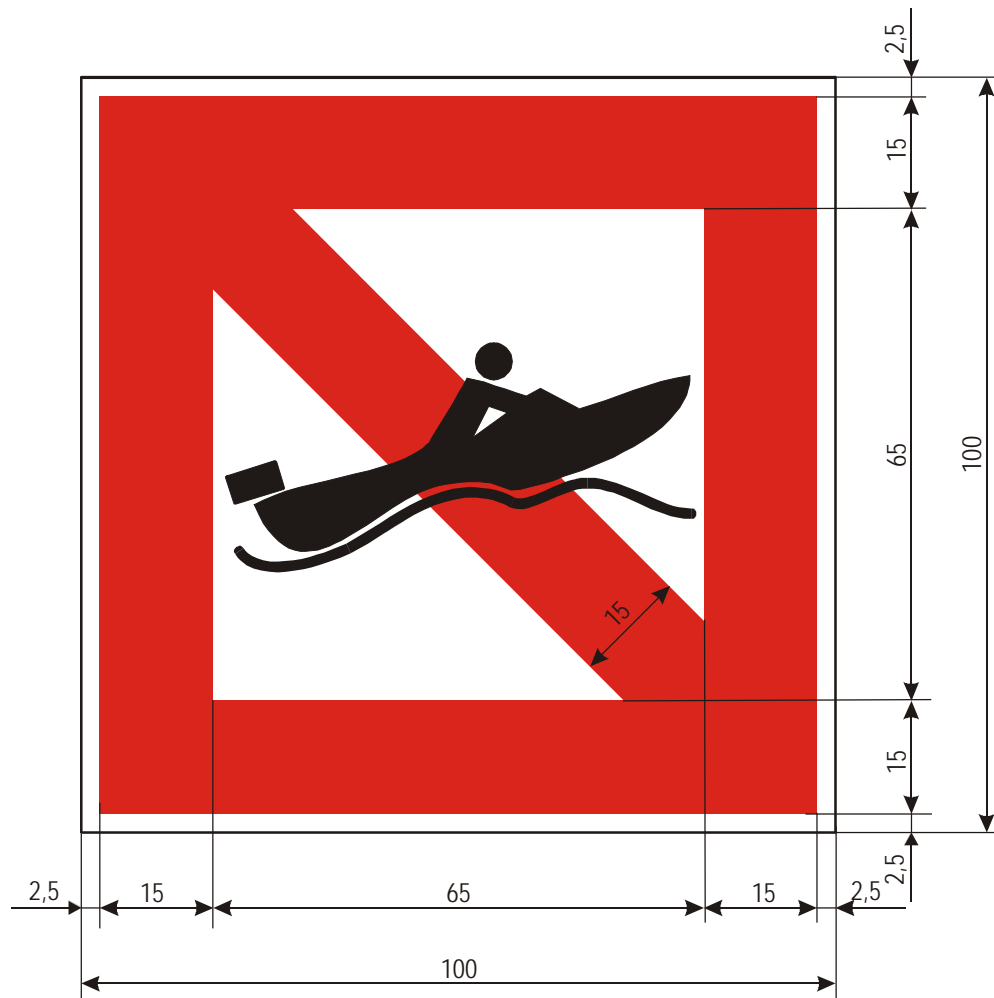
A.15 Запрещение плавания парусных судов



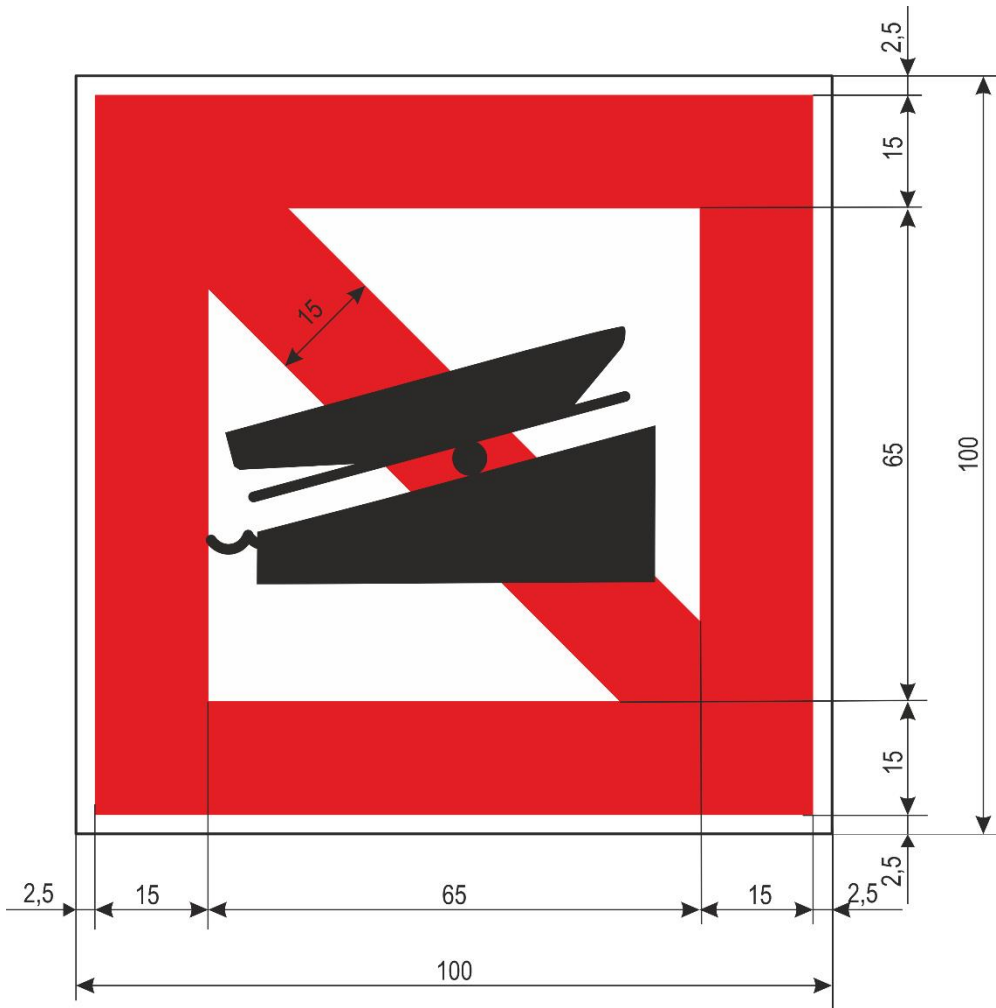
A.17 Запрещение плавания на досках с парусом



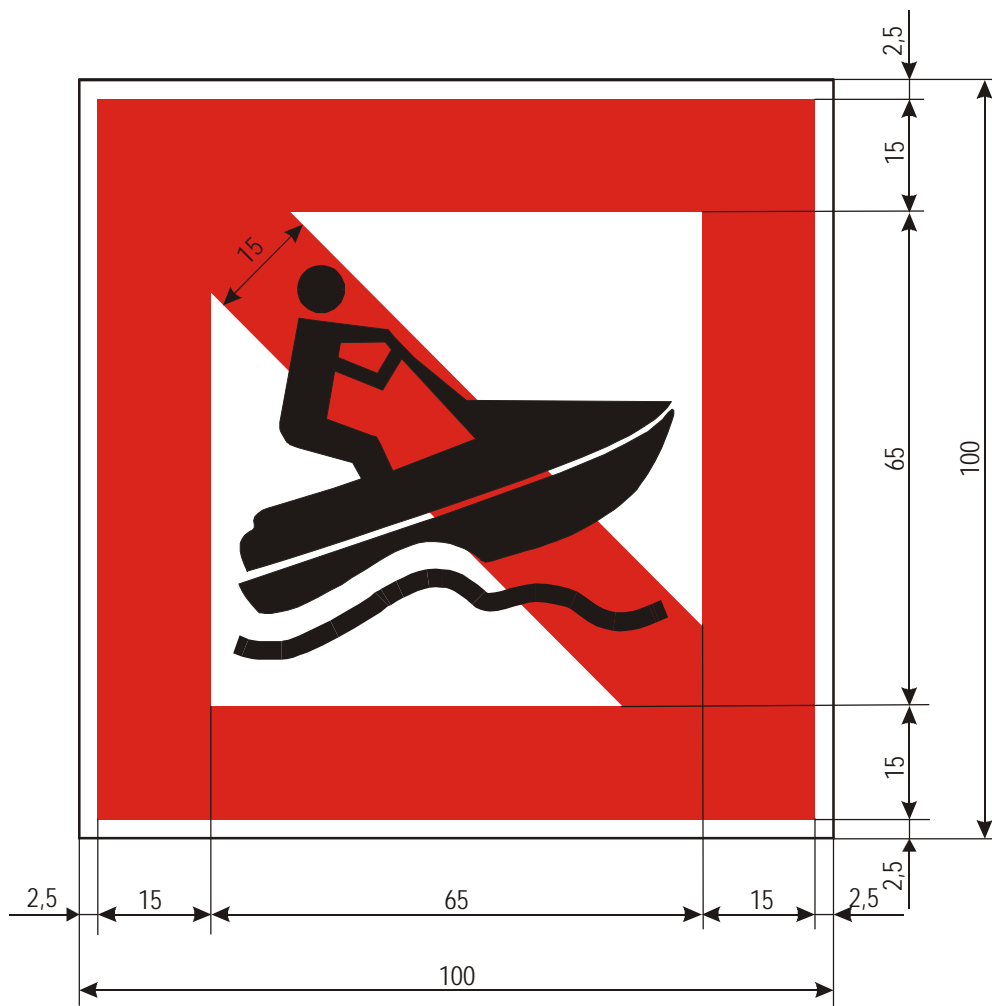
A.18 Конец зоны скоростного движения малых спортивных и прогулочных судов



A.19 Спуск судов на воду или подъем на берег запрещен

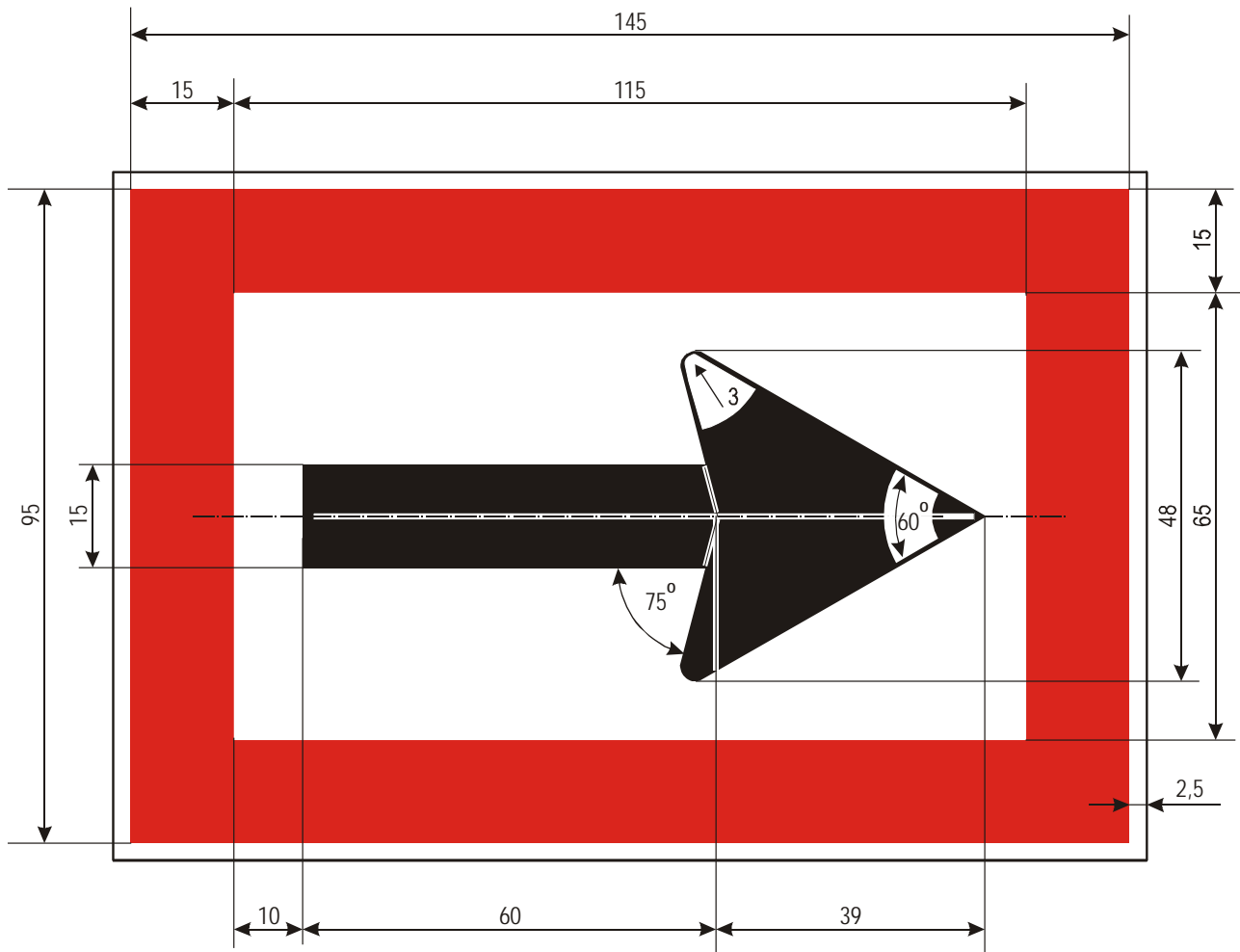


A.20 Запрещение плавания на водных мотоциклах

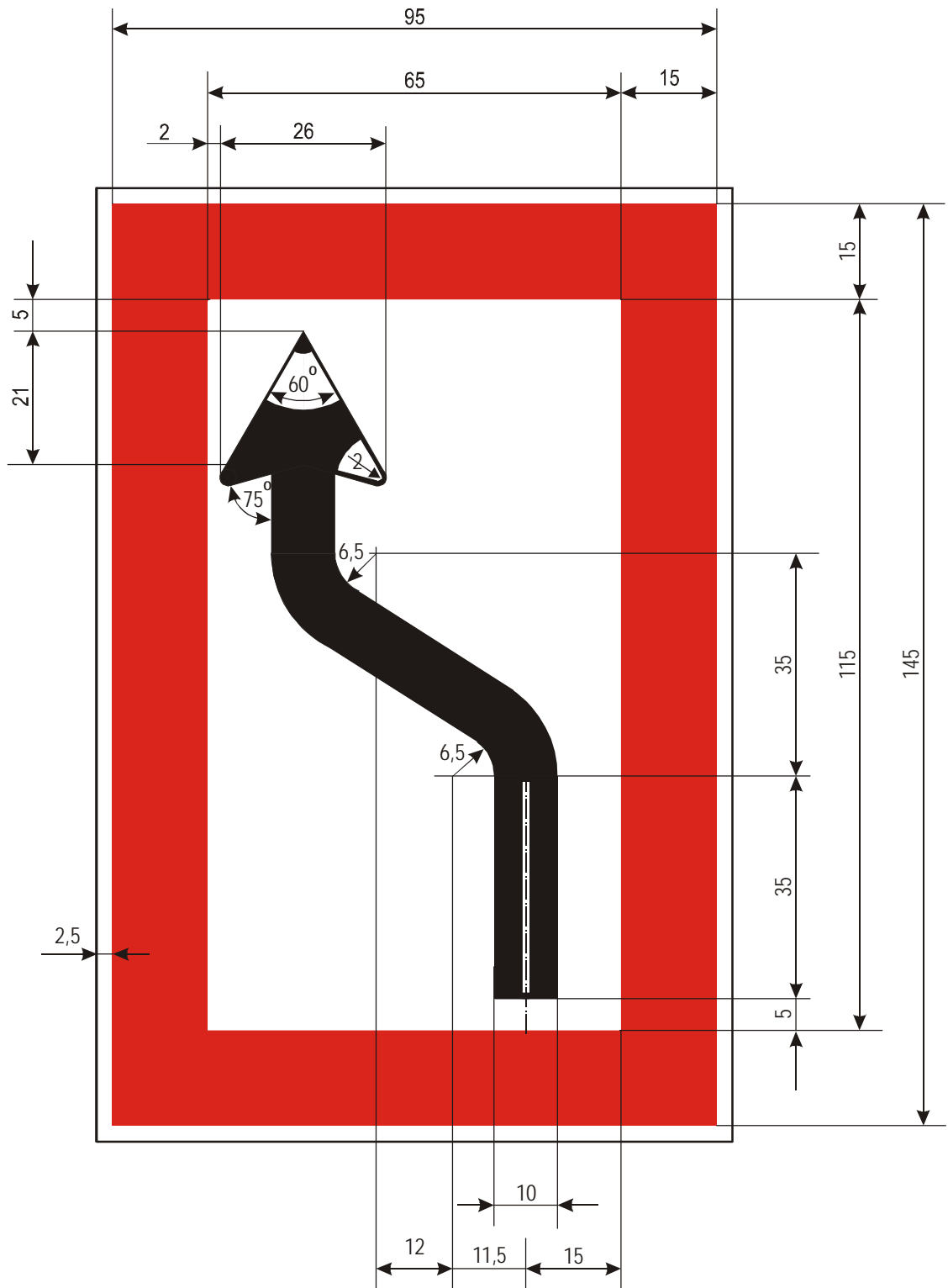


В. Предписывающие сигнальные знаки

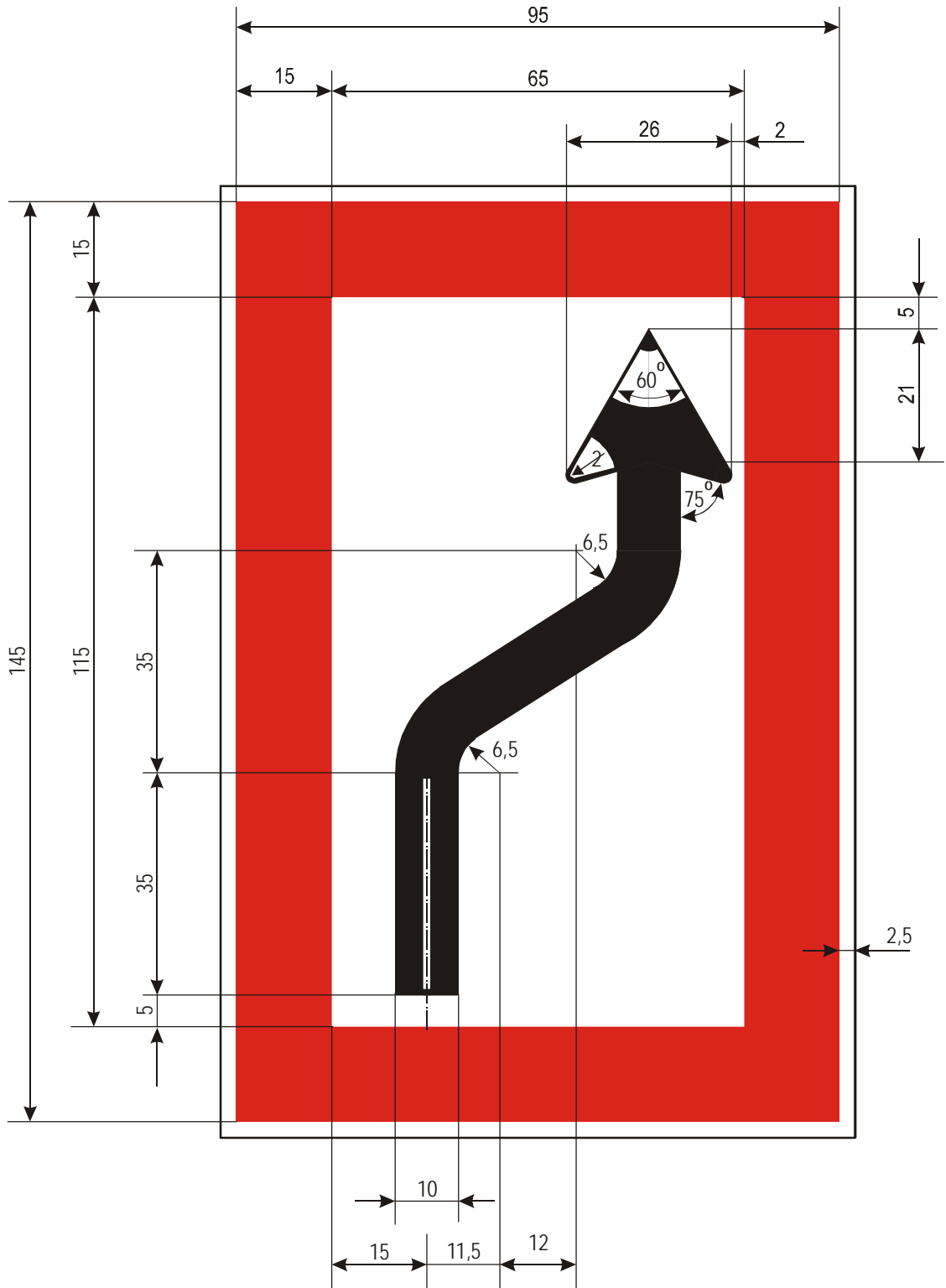
В.1 Предписание следовать в направлении, указанном стрелкой



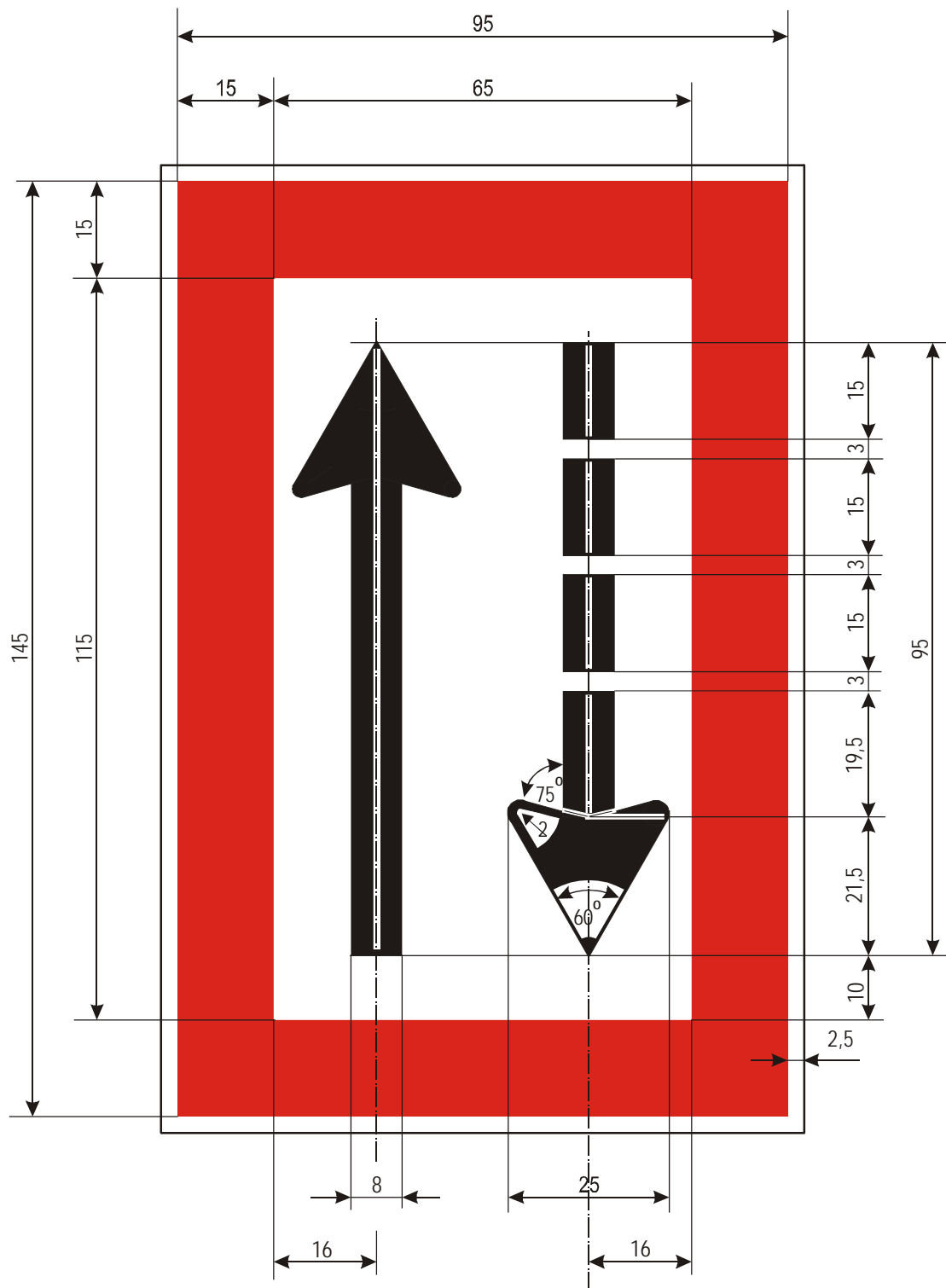
В.2а Предписание направляться к стороне фарватера, находящейся с левого борта



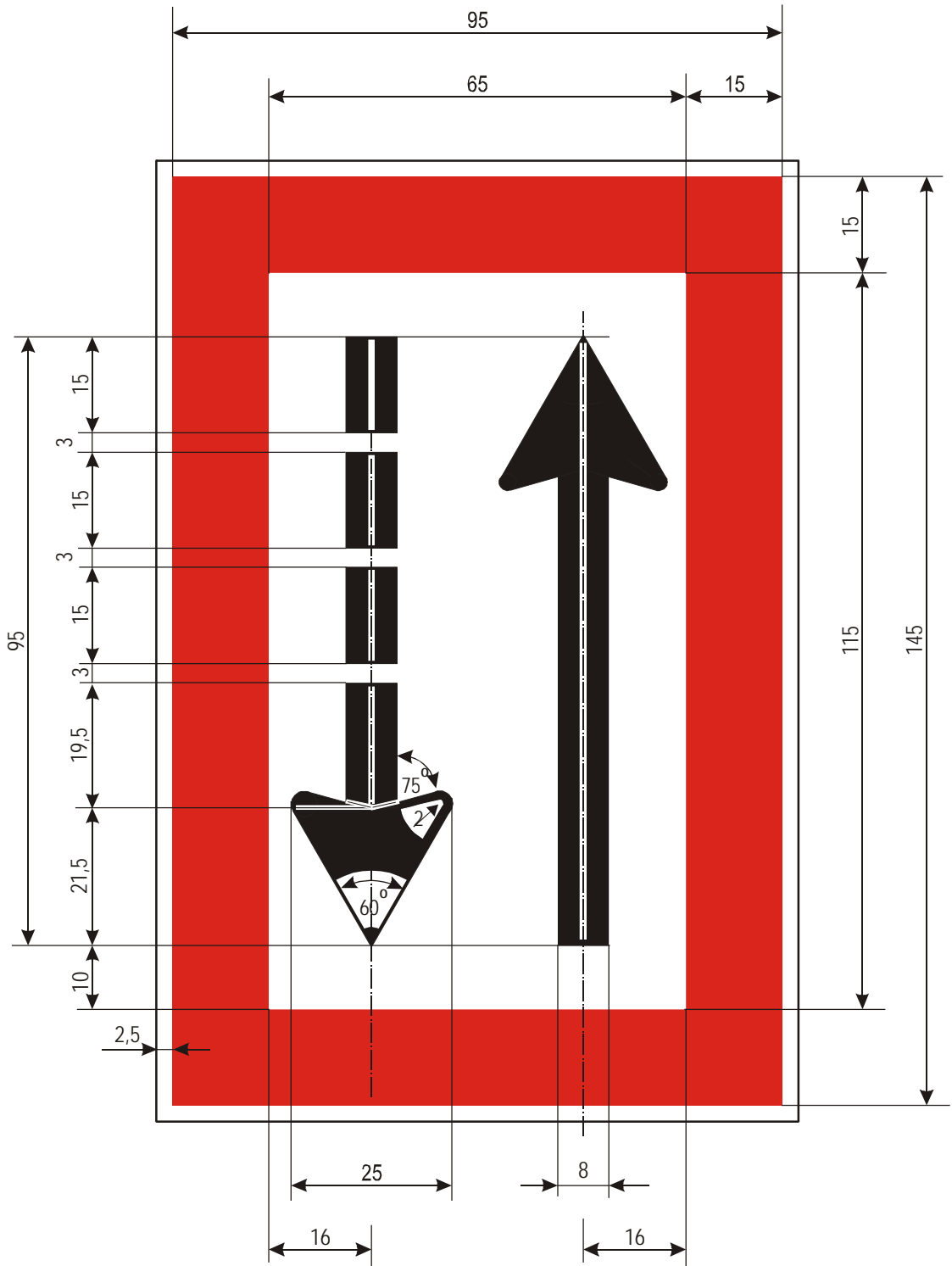
В.2b Предписание направляться к стороне фарватера, находящейся с правого борта



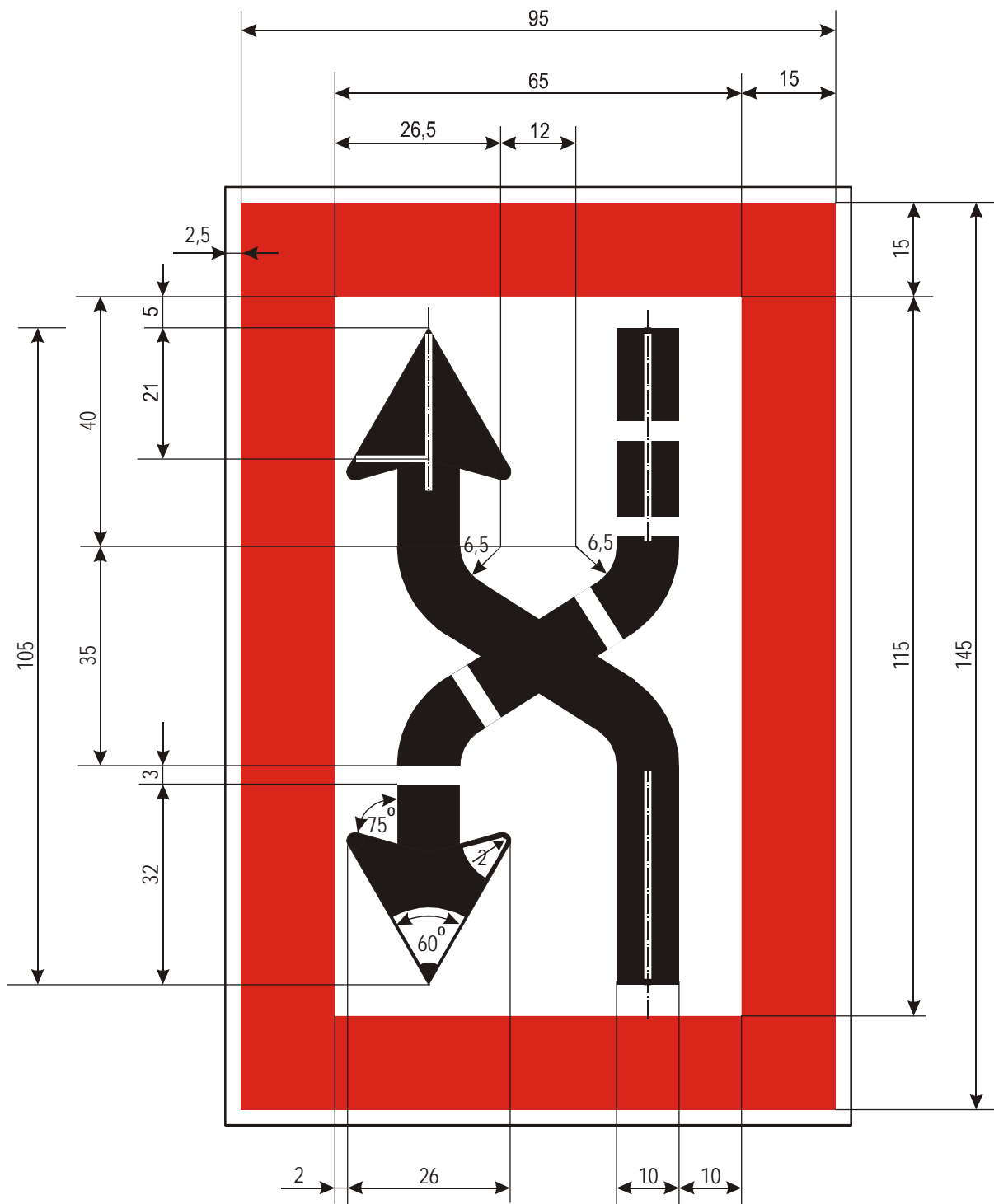
В.3а Предписание придерживаться стороны фарватера, находящейся с левого борта



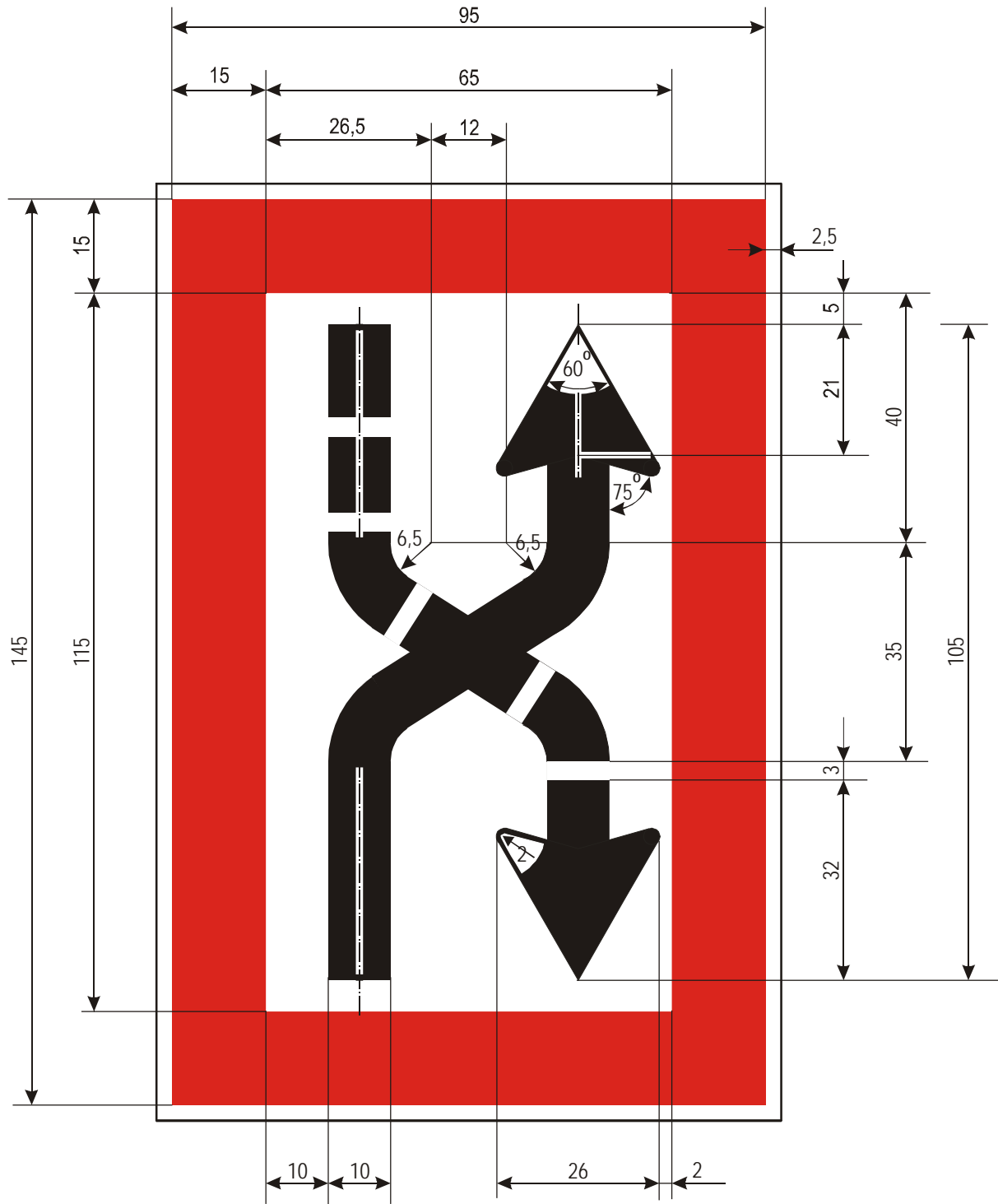
В.3b Предписание придерживаться стороны фарватера, находящейся с правого борта



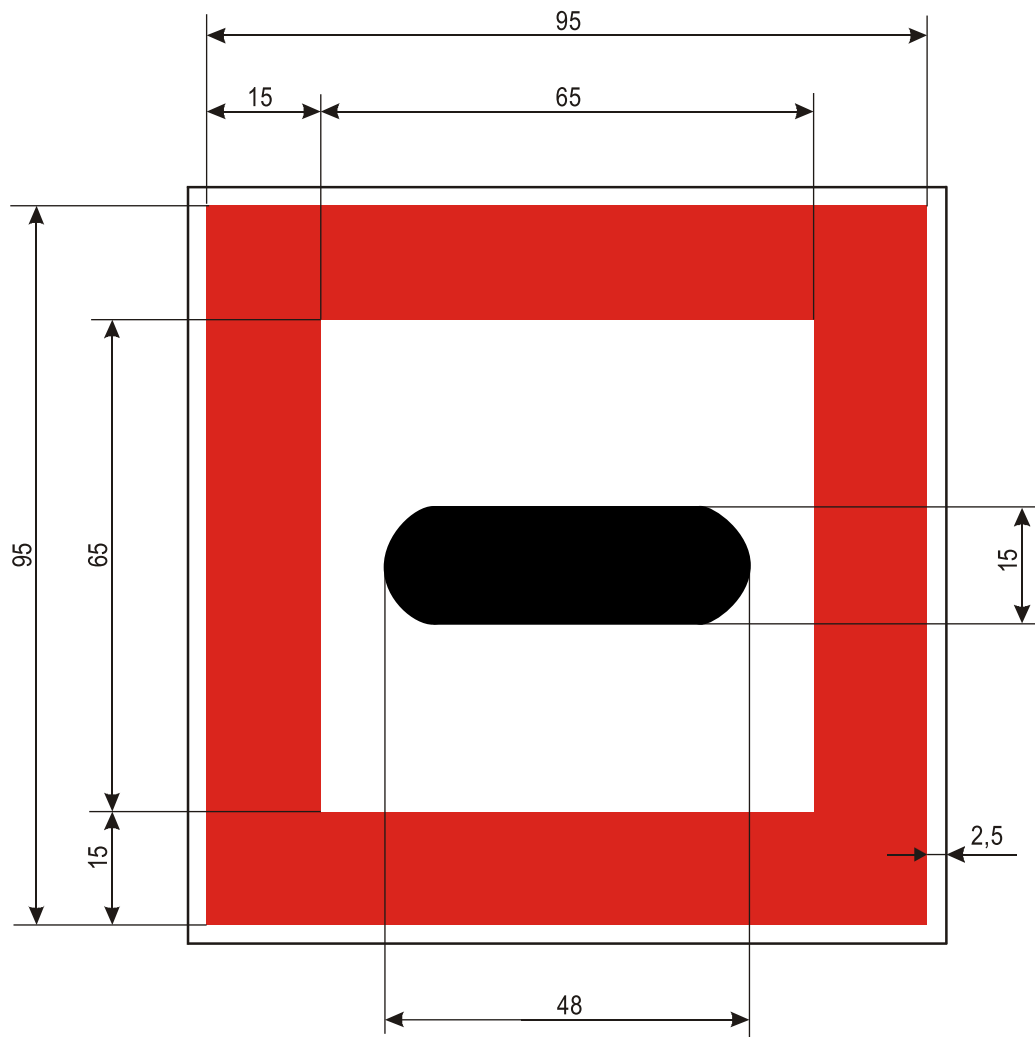
В.4а Предписание перейти на сторону фарватера, находящуюся с левого борта



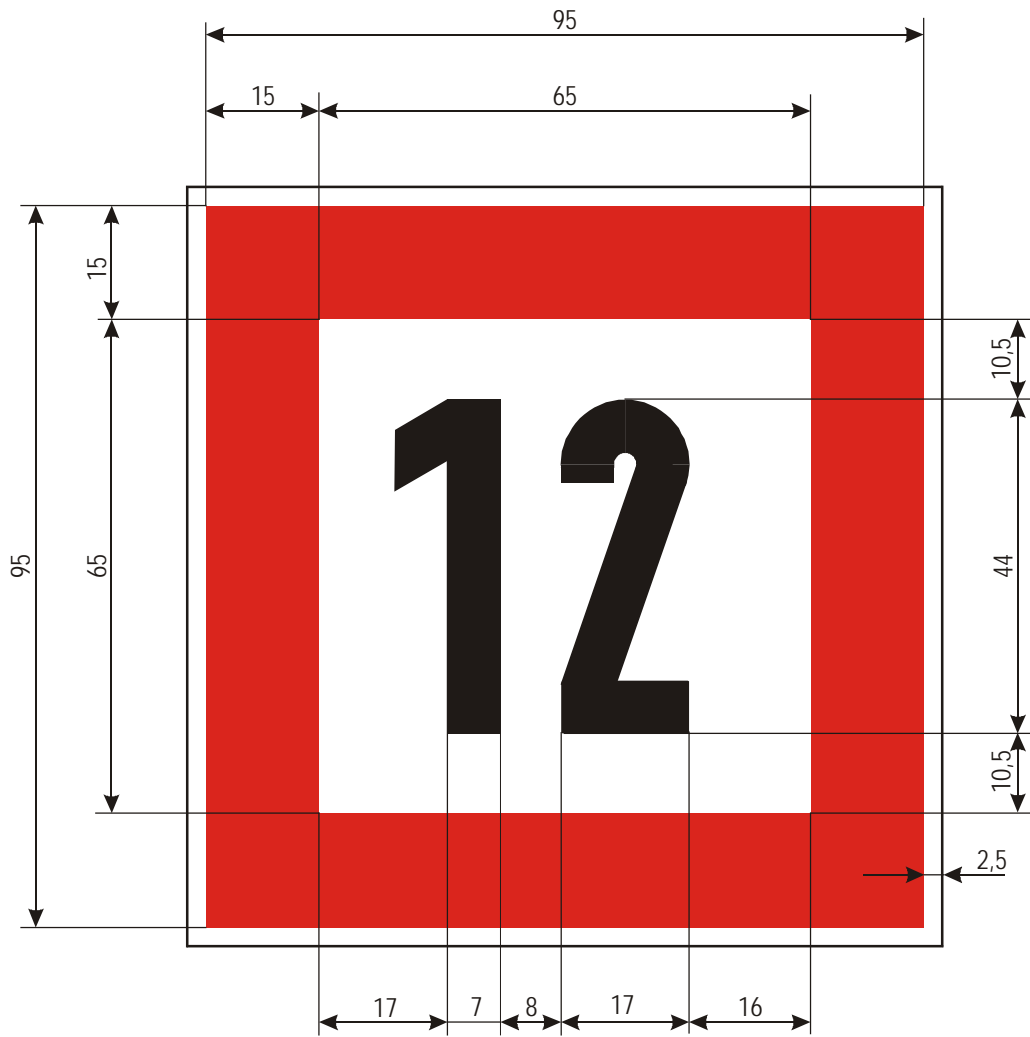
В.4b Предписание перейти на сторону фарватера, находящуюся с правого борта



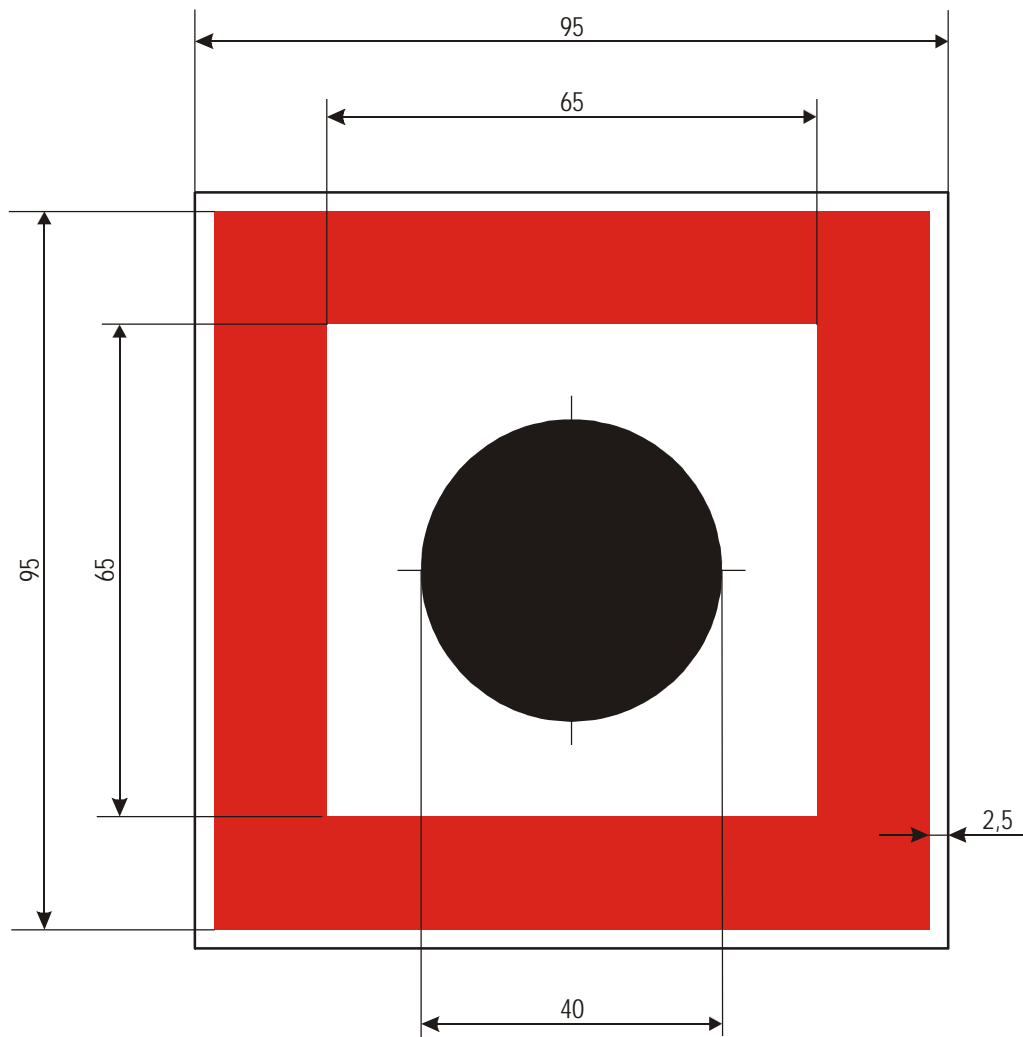
В.5 Предписание остановиться в соответствии с требованиями, предусмотренными в Правилах (см. ЕПСВВП, статьи 6.26, пункт 2, и 6.28, пункт 1)



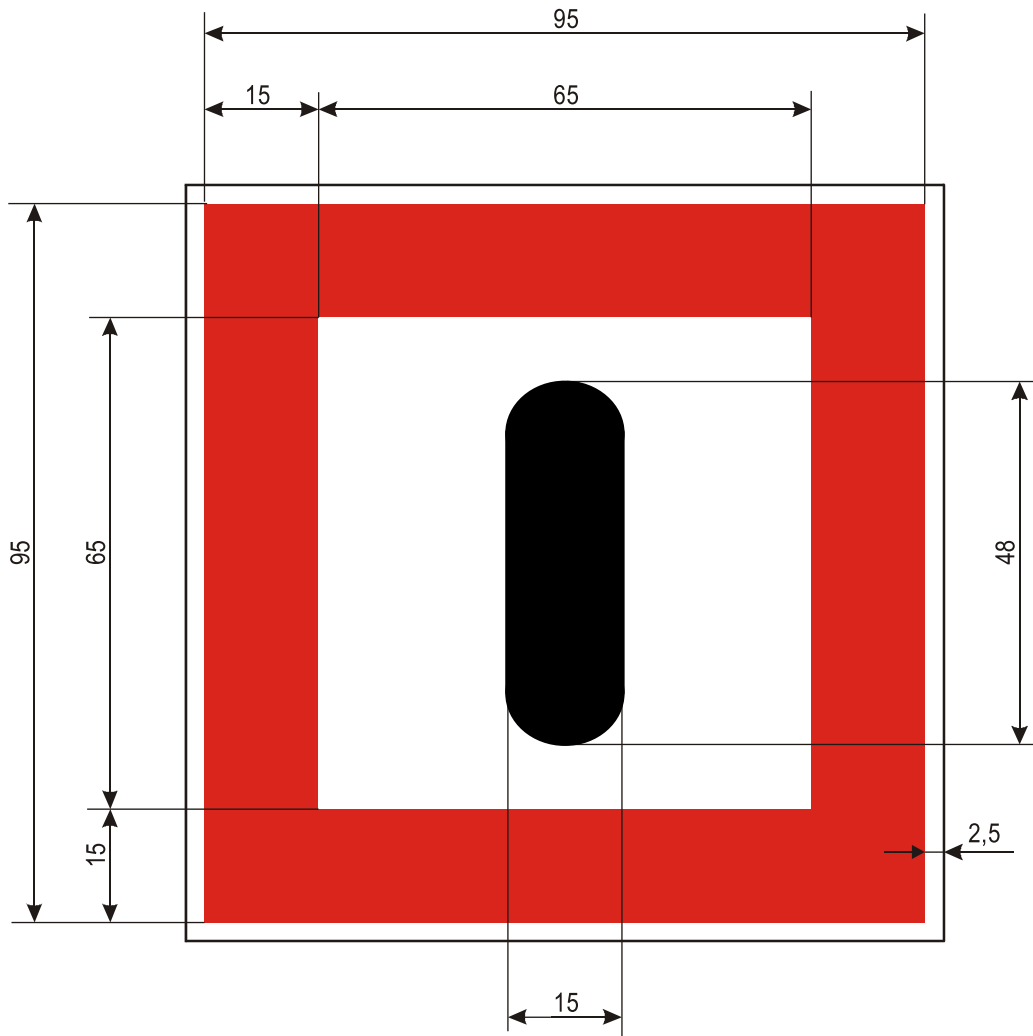
В.6 Предписание не превышать указанную скорость (в км/ч)



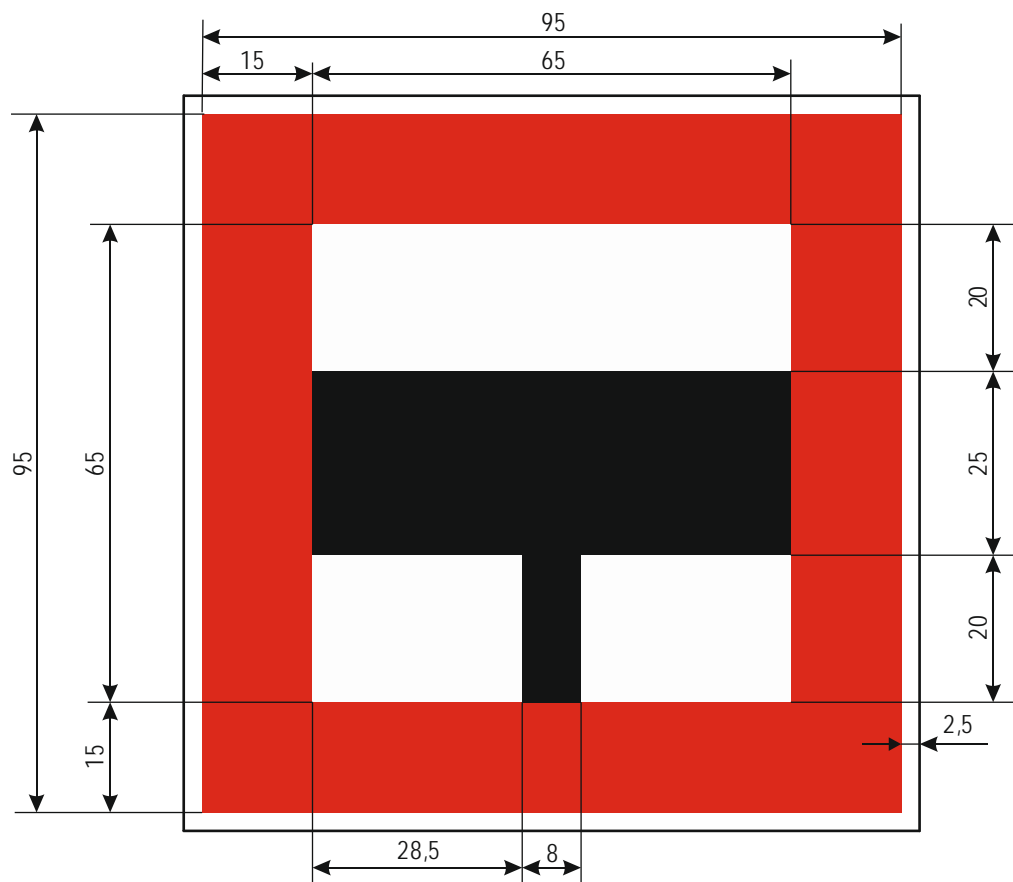
В.7 Предписание подать звуковой сигнал



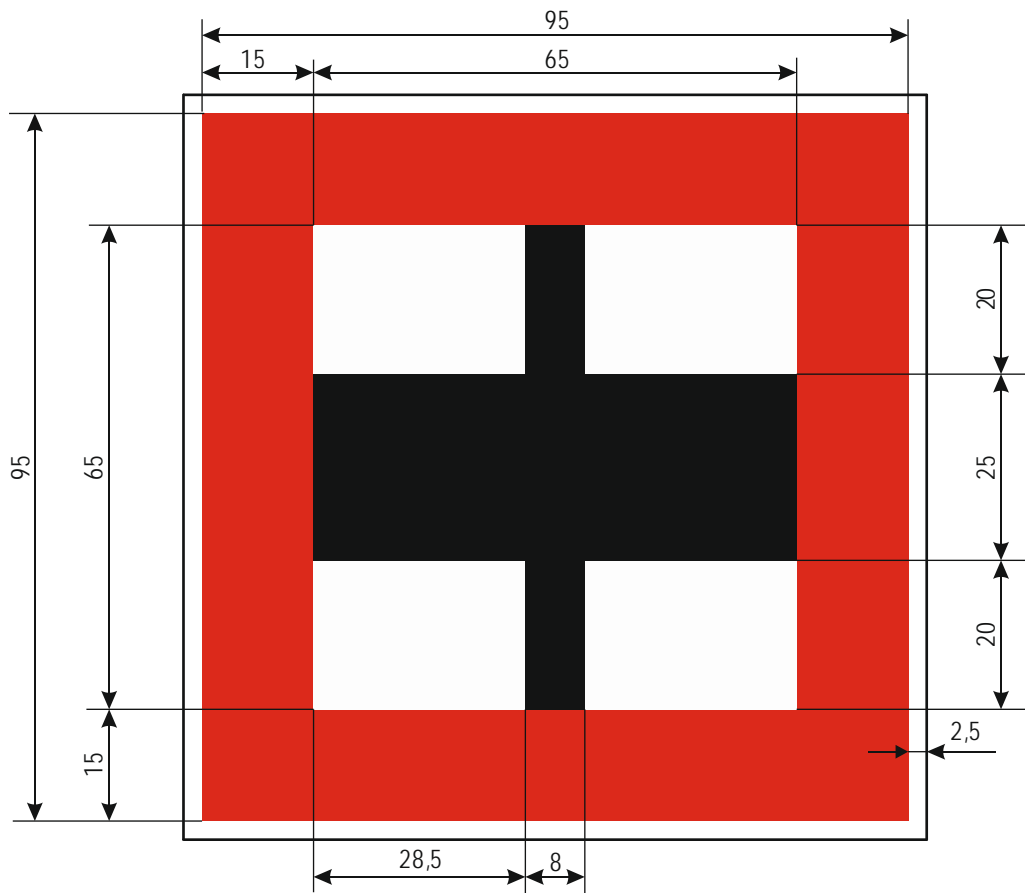
В.8 Предписание соблюдать особую бдительность



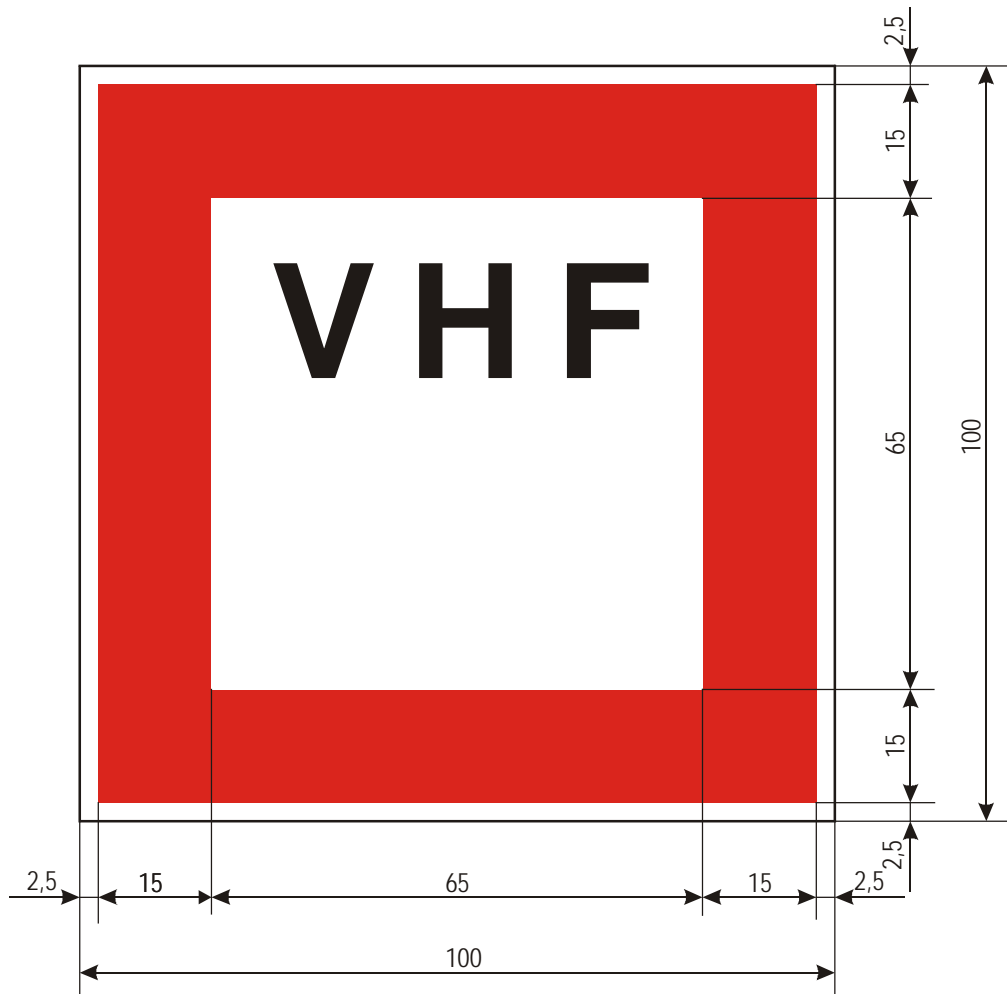
В.9а Предписание выходить на основной путь только в том случае, если этот маневр не заставляет идущие по этому пути суда изменять свой курс или скорость



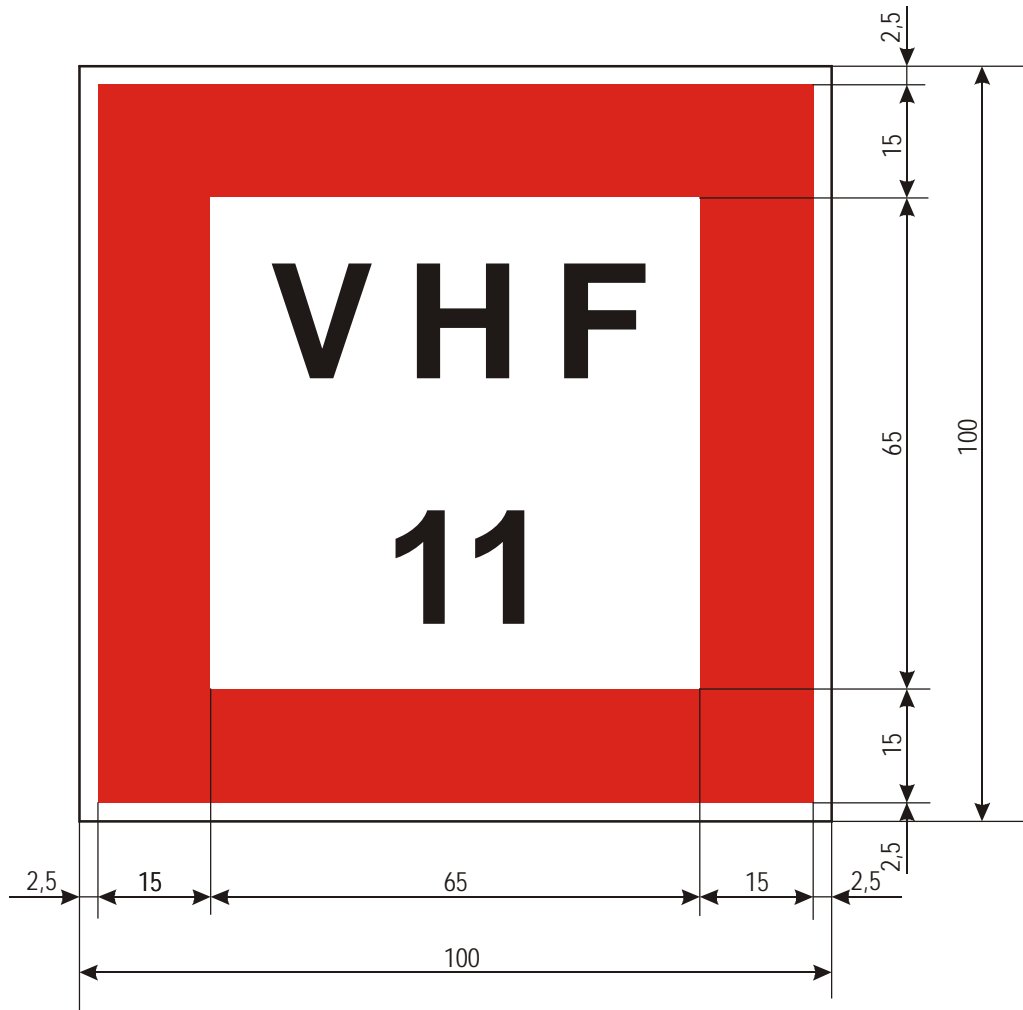
В.9b Предписание пересекать основной путь только в том случае, если этот маневр не заставляет идущие по этому пути суда изменять свой курс или скорость



В.11а Обязанность выйти на радиотелефонную связь



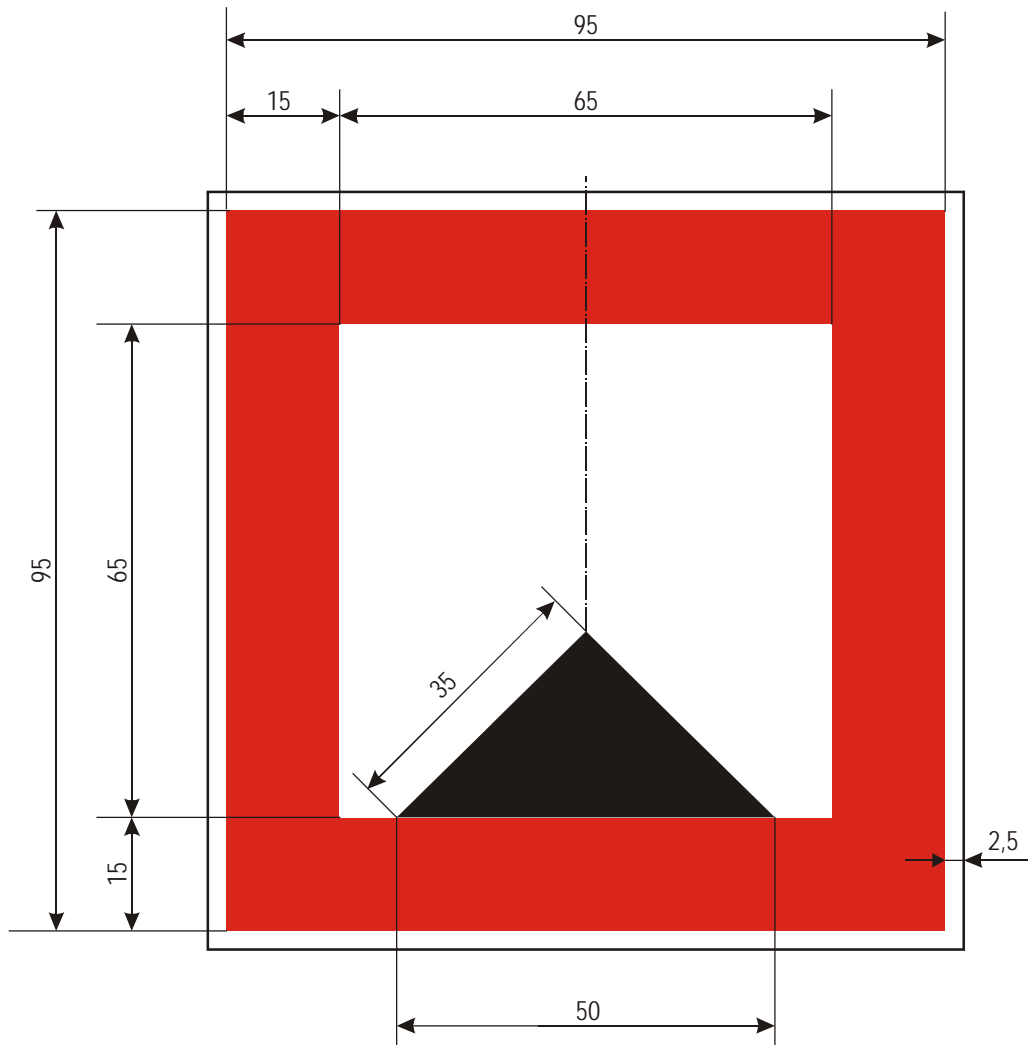
В.11b Обязанность выйти на радиотелефонную связь на канале, указанном на знаке



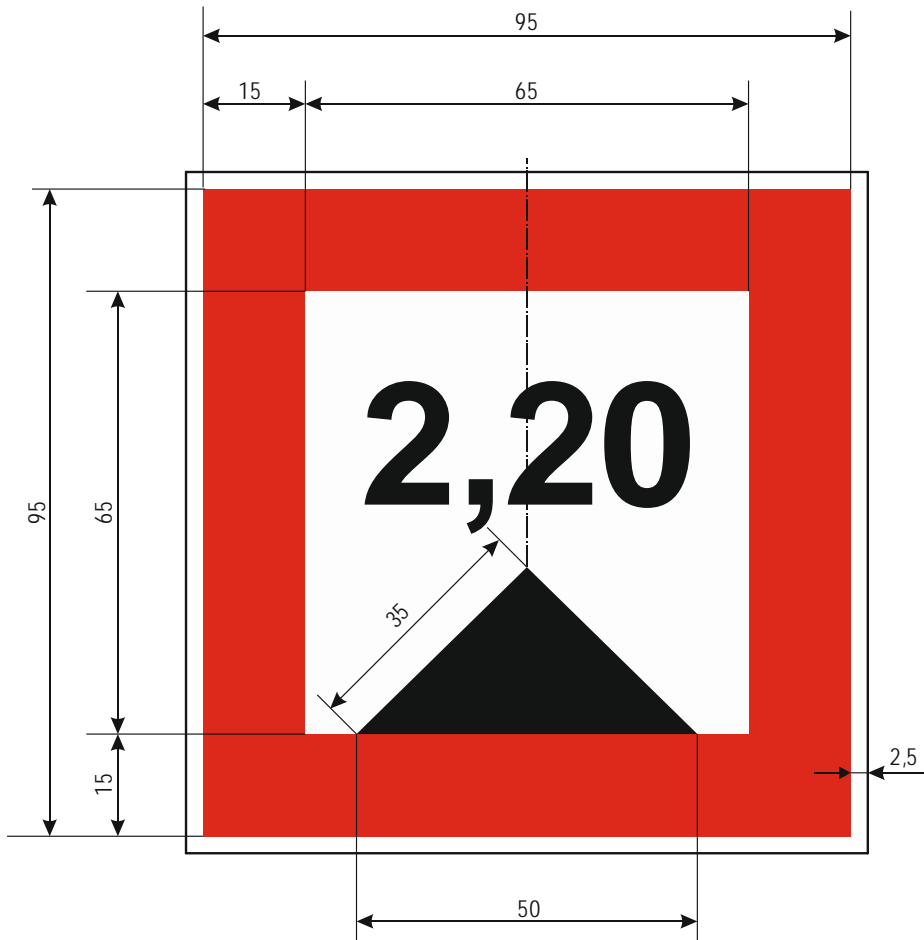
С. Сигнальные знаки ограничения

С.1 Глубина ограничена

а) С.1а

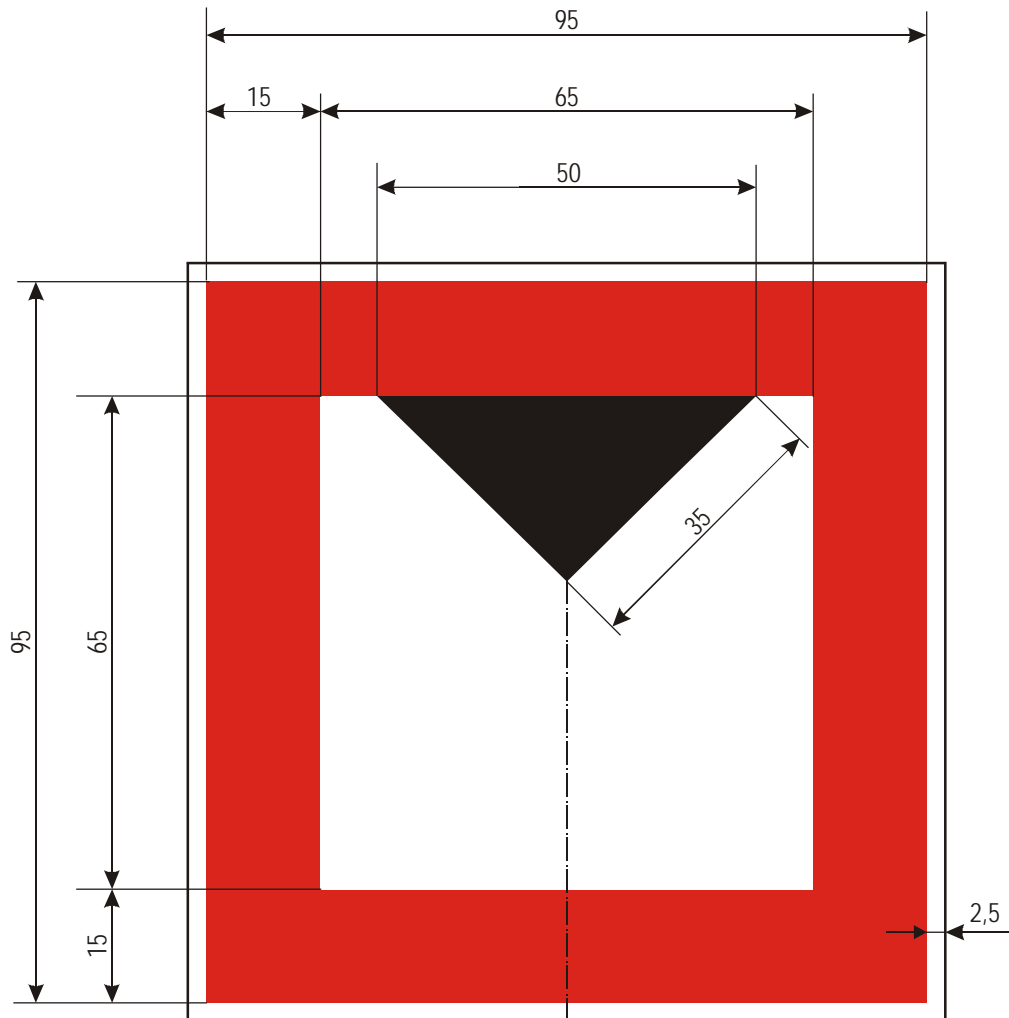


b) C.1b

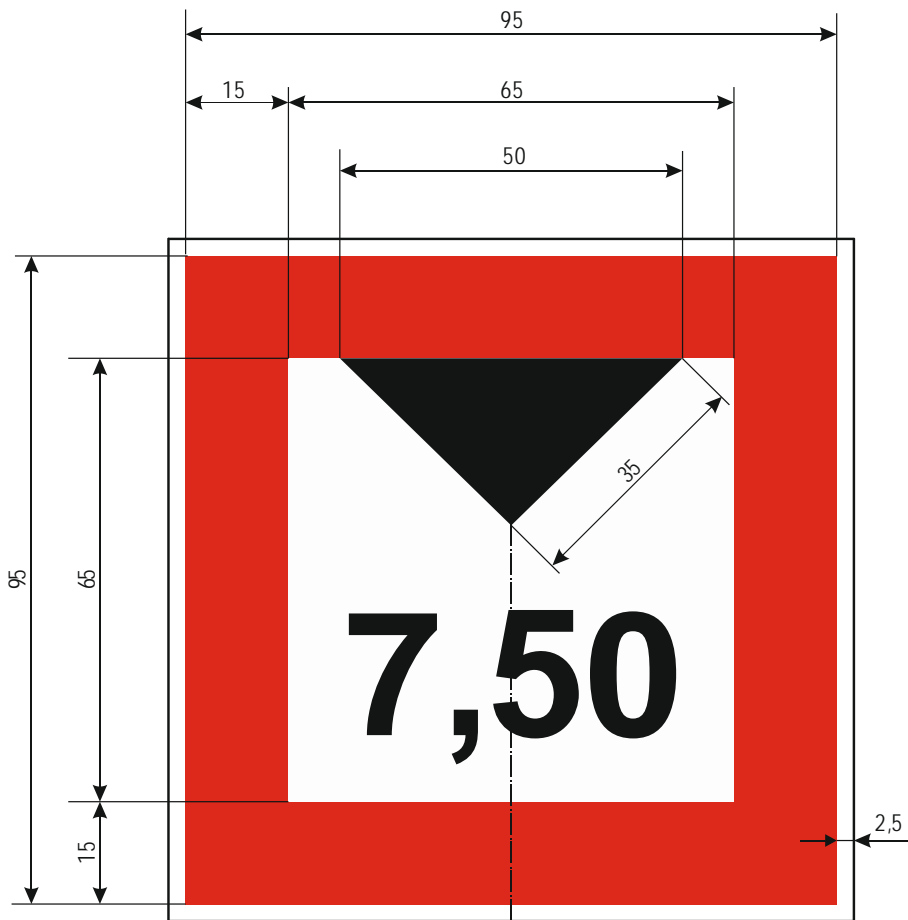


С.2 Свободная высота над уровнем воды ограничена

а) С.2а

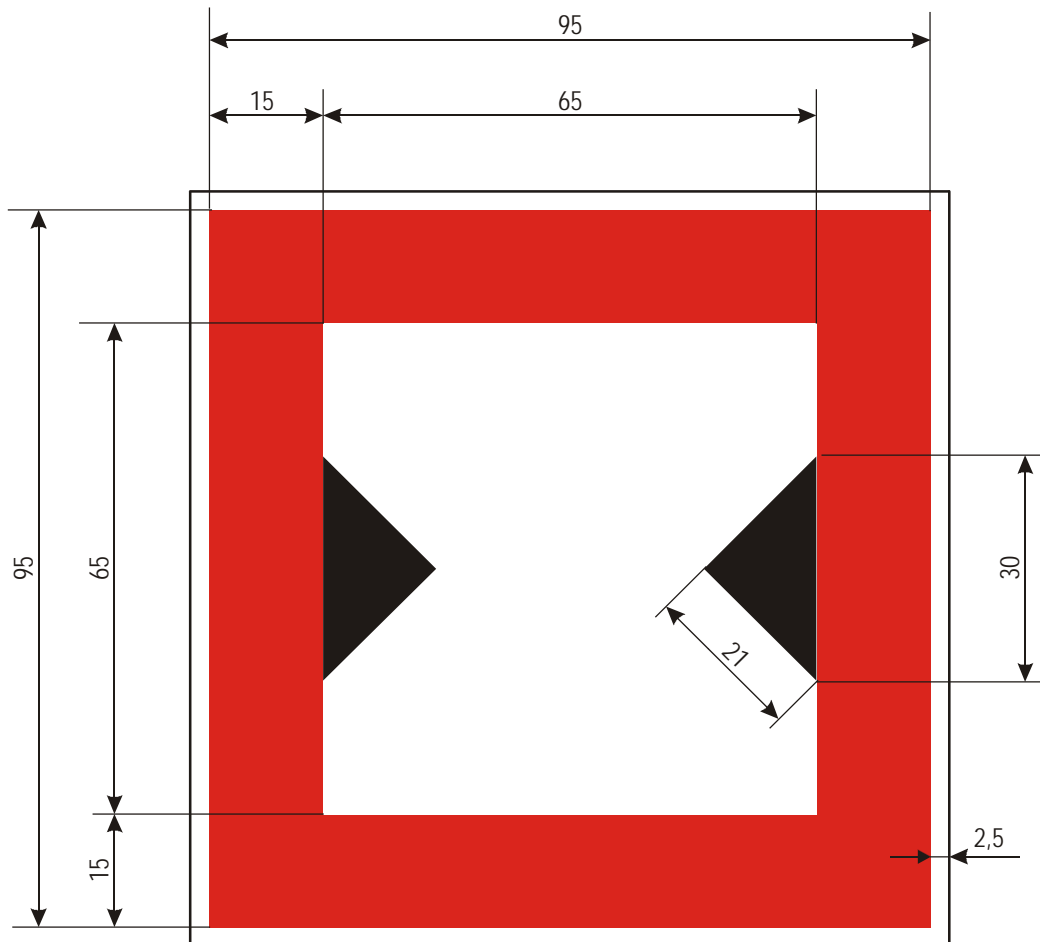


b) C.2b

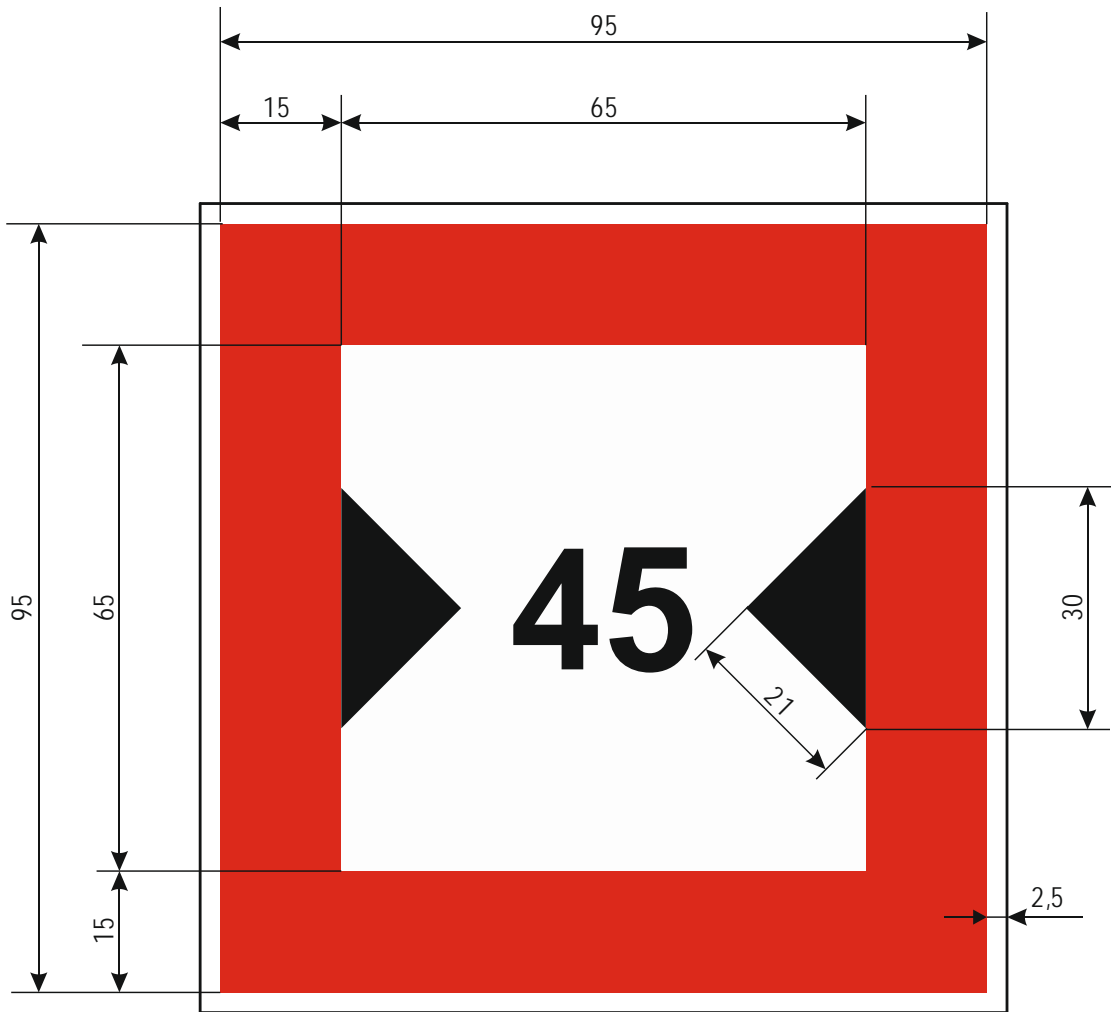


С.3 Ширина прохода или фарватера ограничена

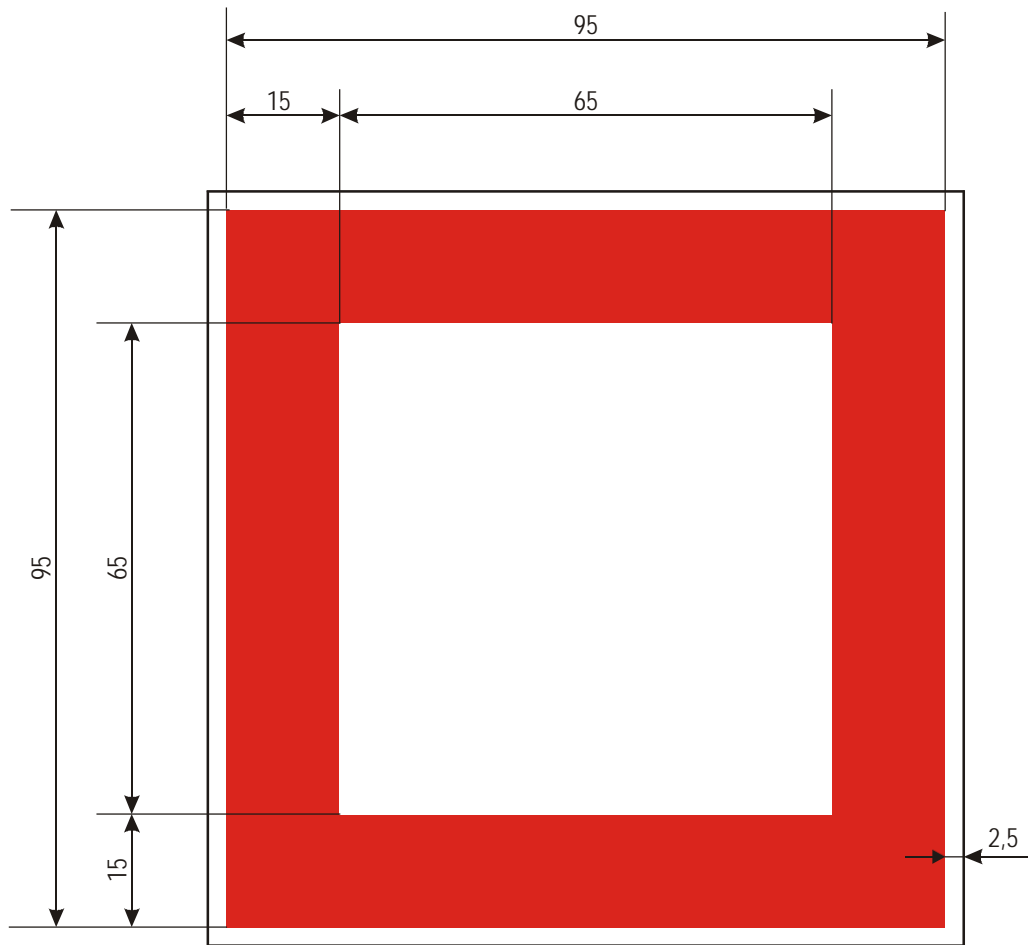
а) С.3а



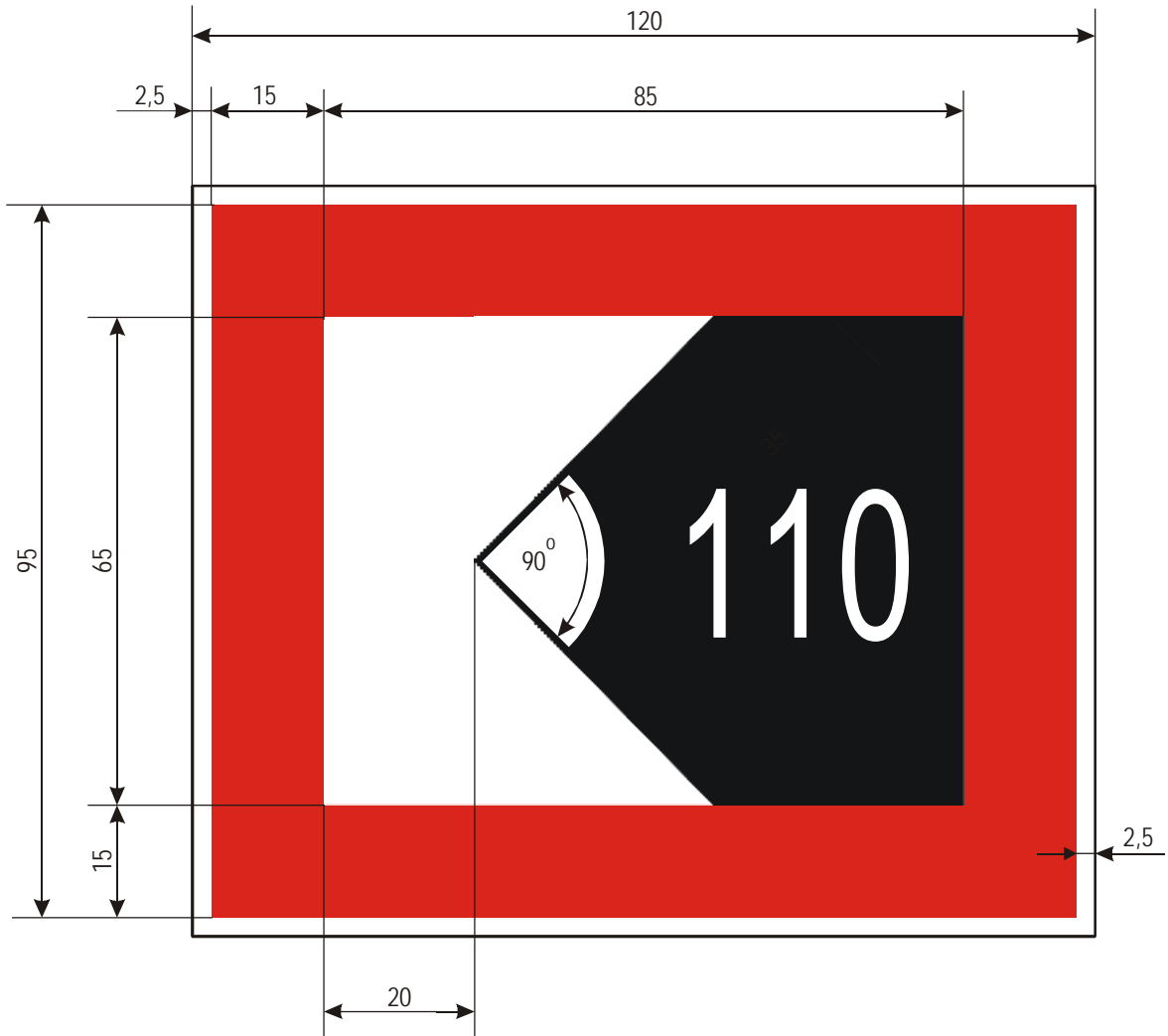
b) C.3b



С.4 Имеются ограничения судоходства: они указаны на информационной табличке под сигнальным знаком



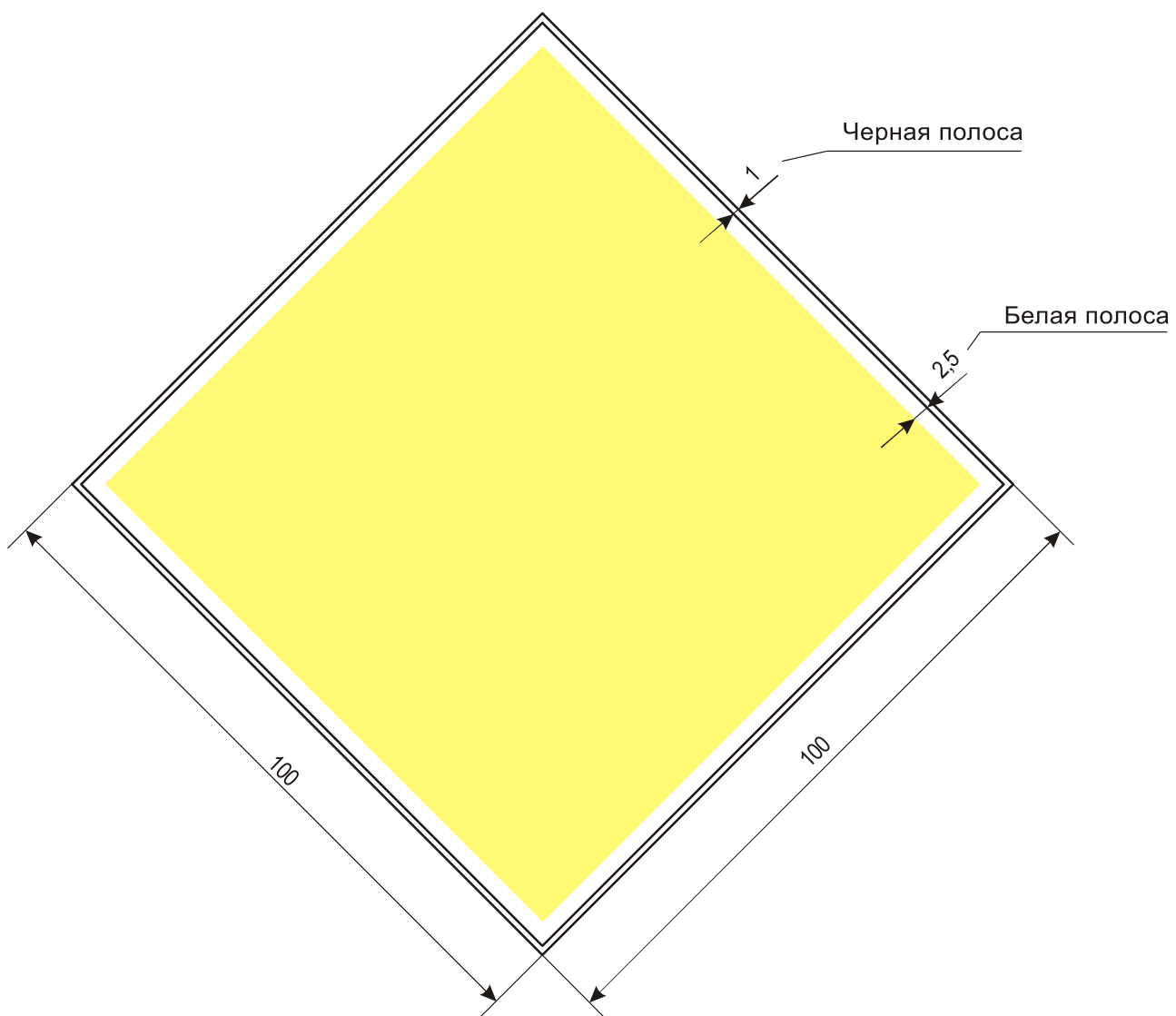
С.5 Фарватер удален от правого (левого) берега (цифра, нанесенная на сигнальном знаке, указывает измеренное от знака расстояние в метрах, на котором следует держаться судам)



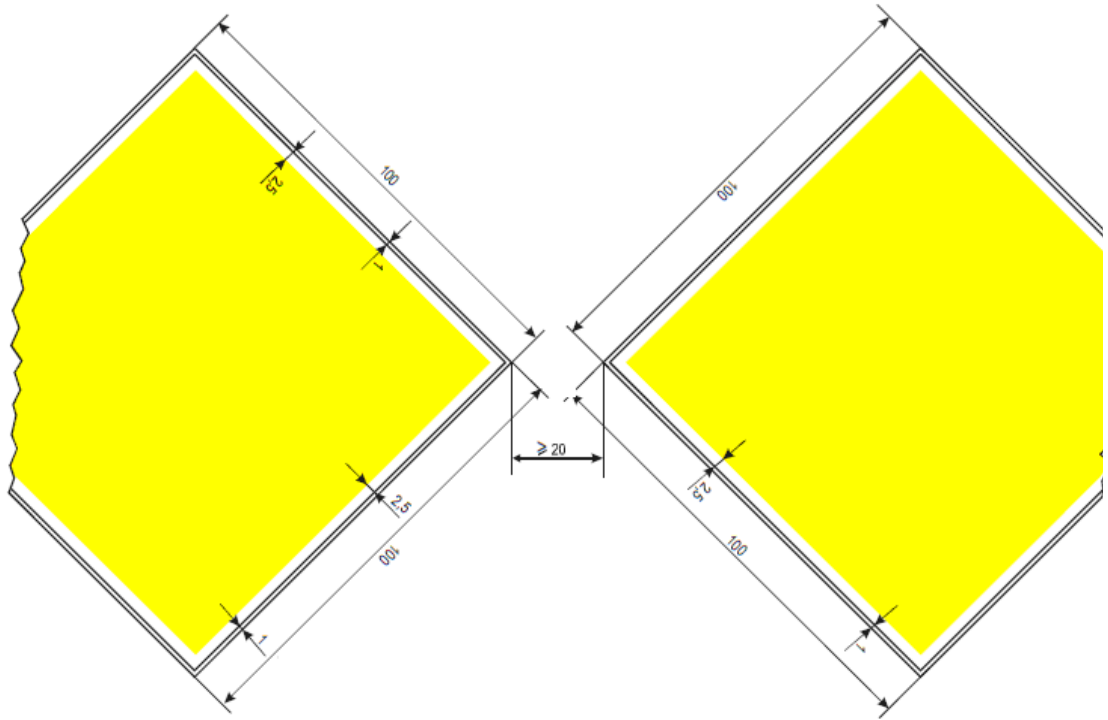
D. Знаки необязательного предписания

D.1 Рекомендуемый проход

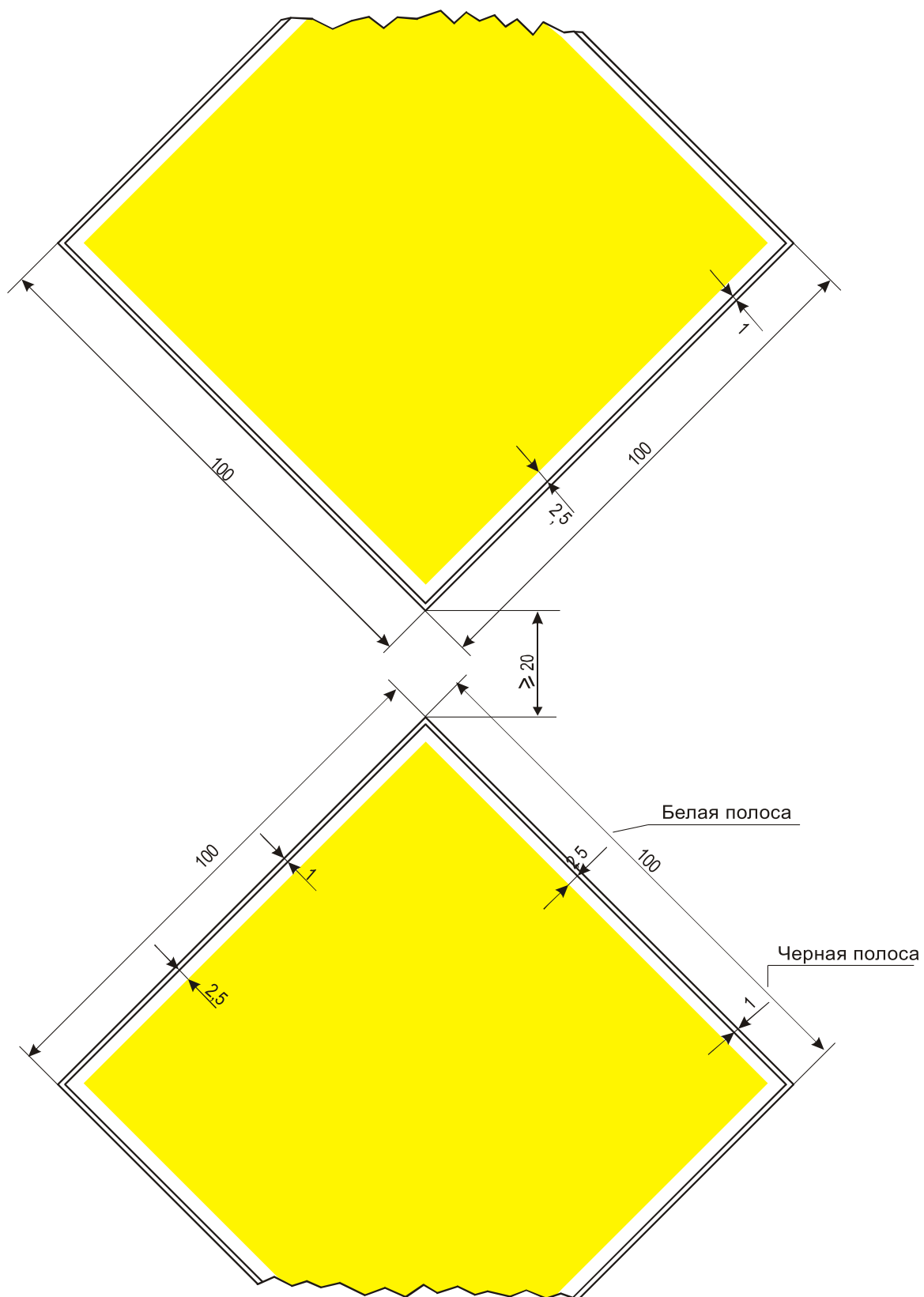
а) D.1a В обоих направлениях



b) D.1c Только в указанном направлении (проход в противоположном направлении запрещается)

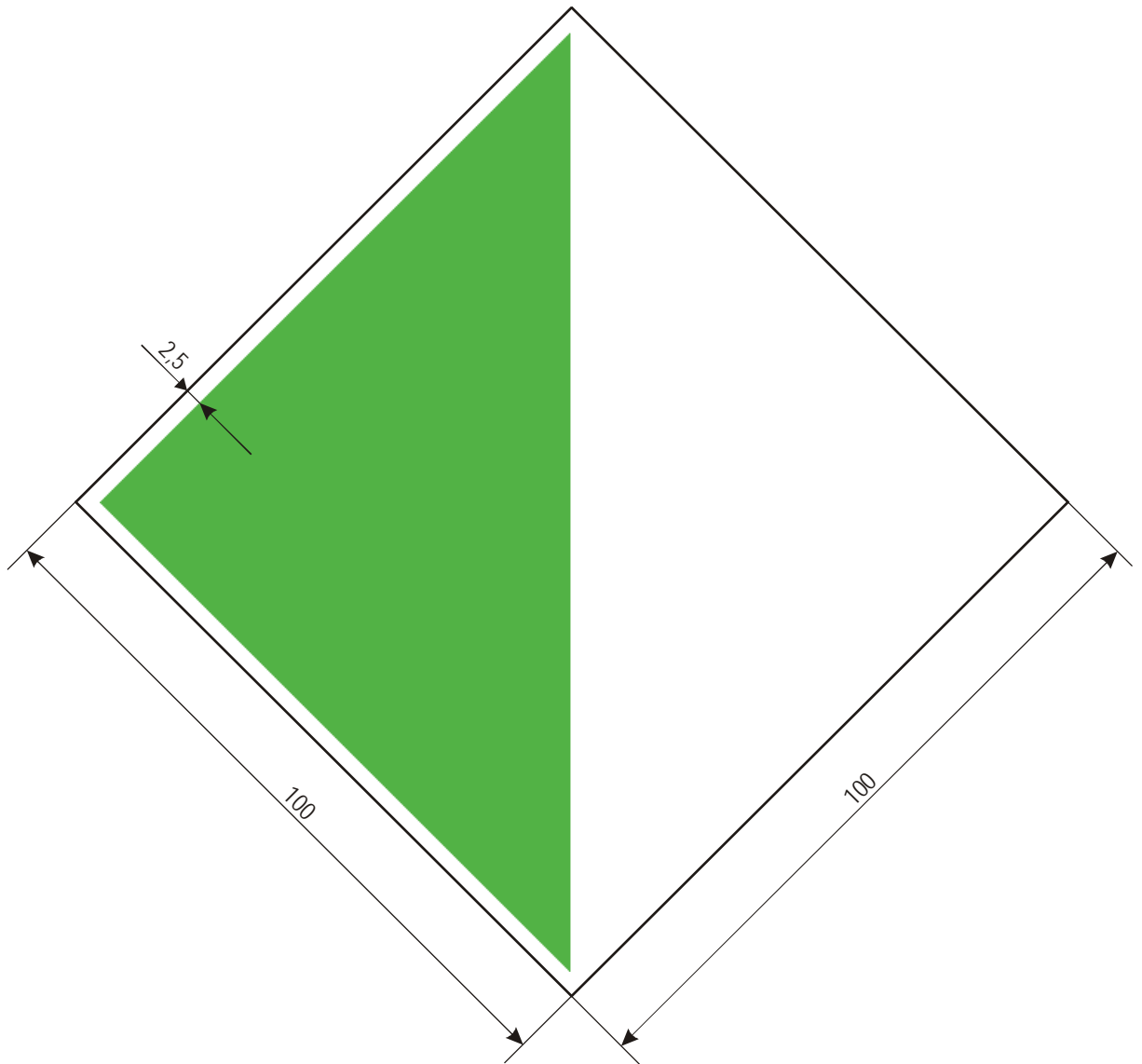


c) D.1d



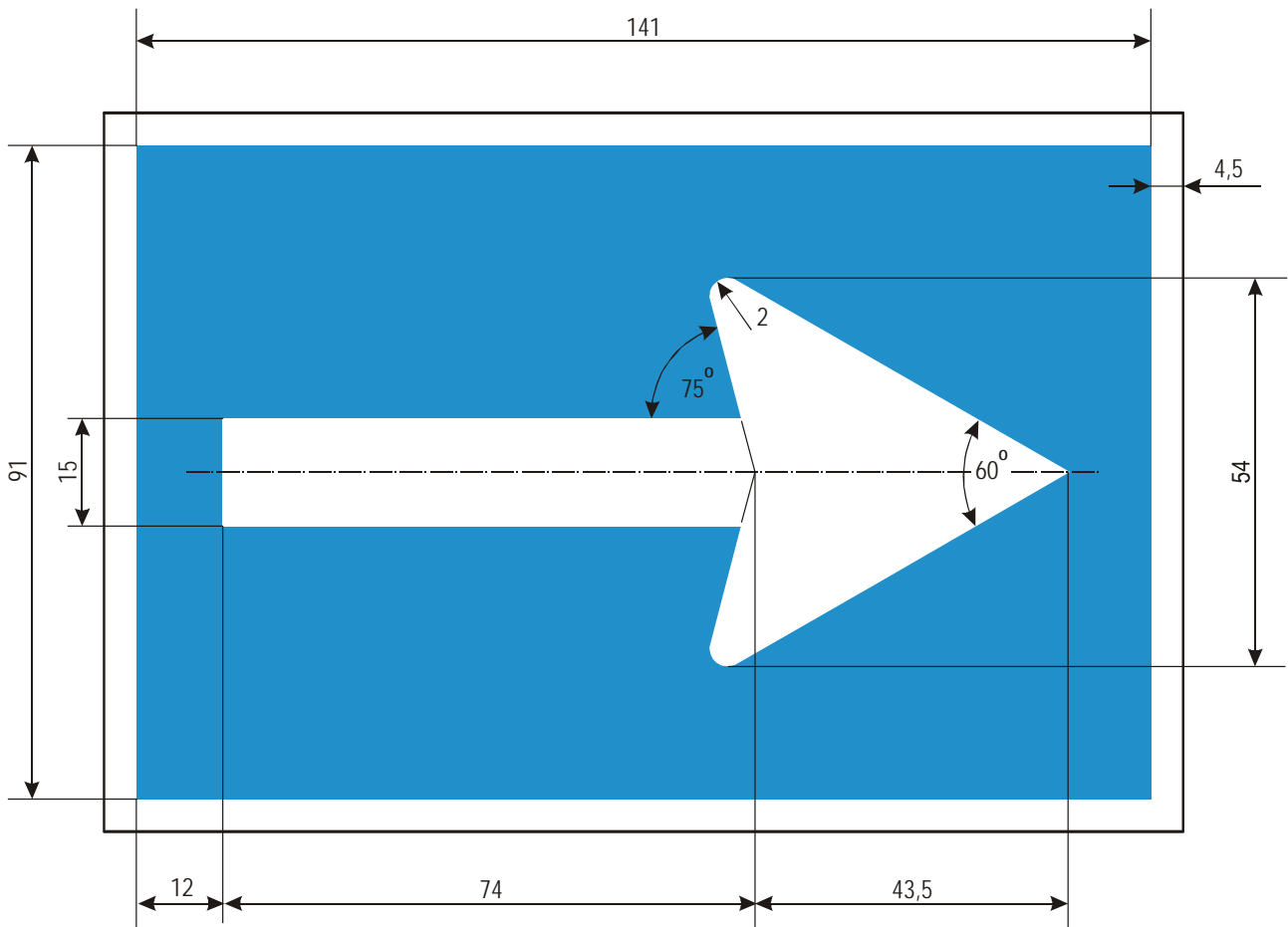
D.2 Рекомендация держаться в указанном пространстве (под пролетами мостов и при прохождении плотин)

D.2a



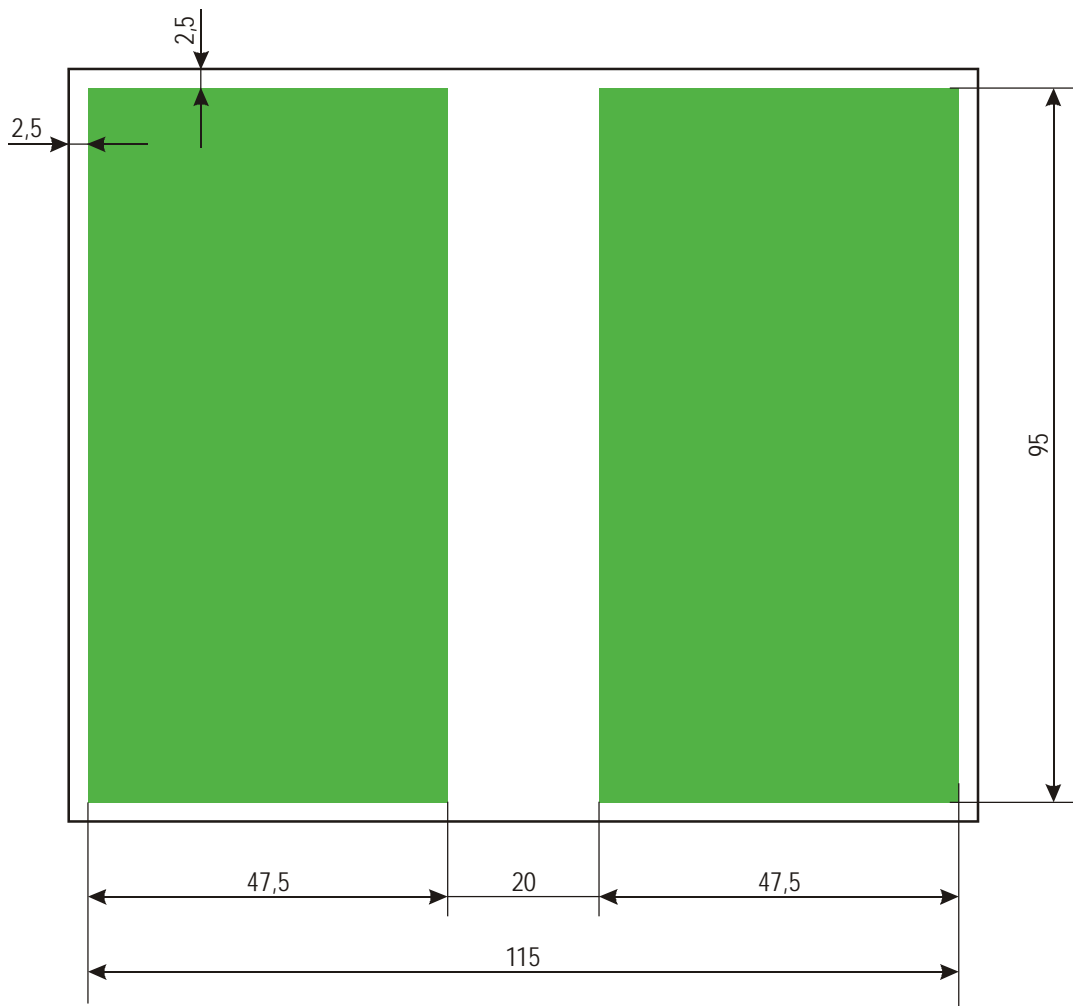
D.3 Рекомендация движения:

D.3a В направлении стрелки

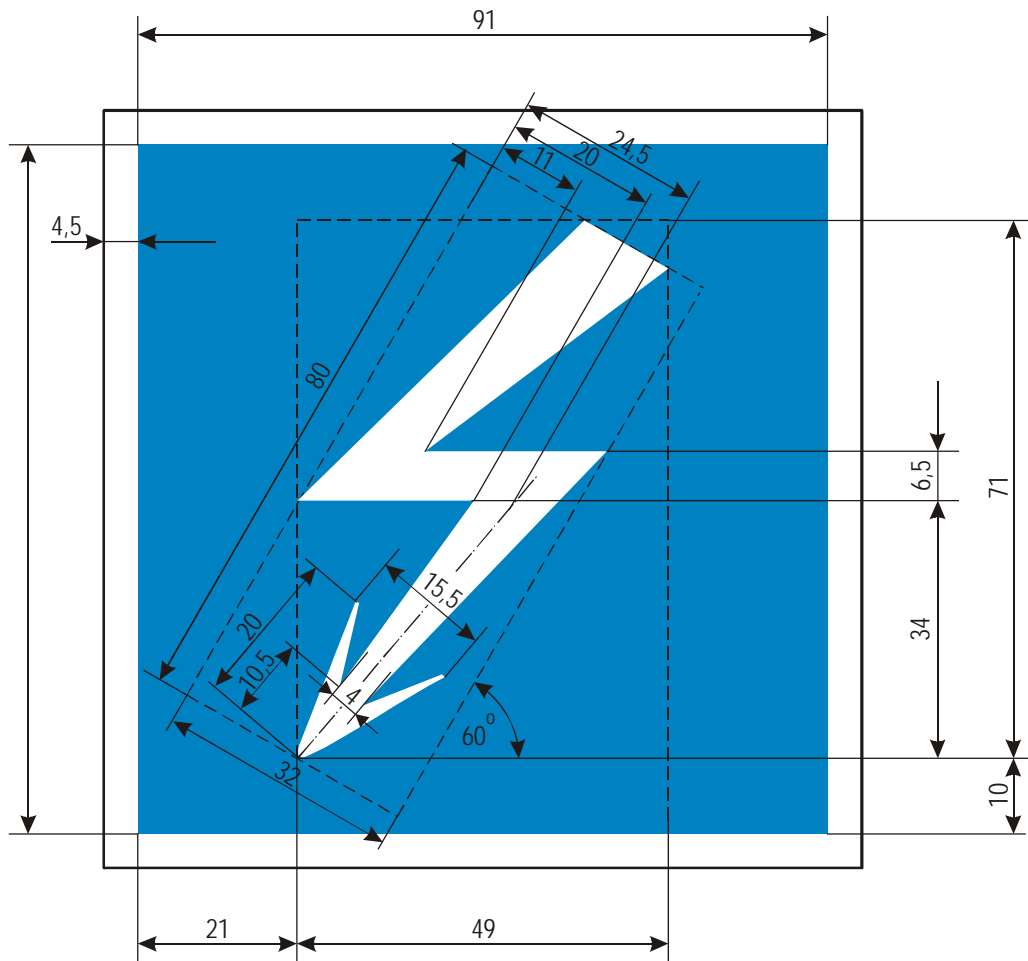


Е. Указательные знаки

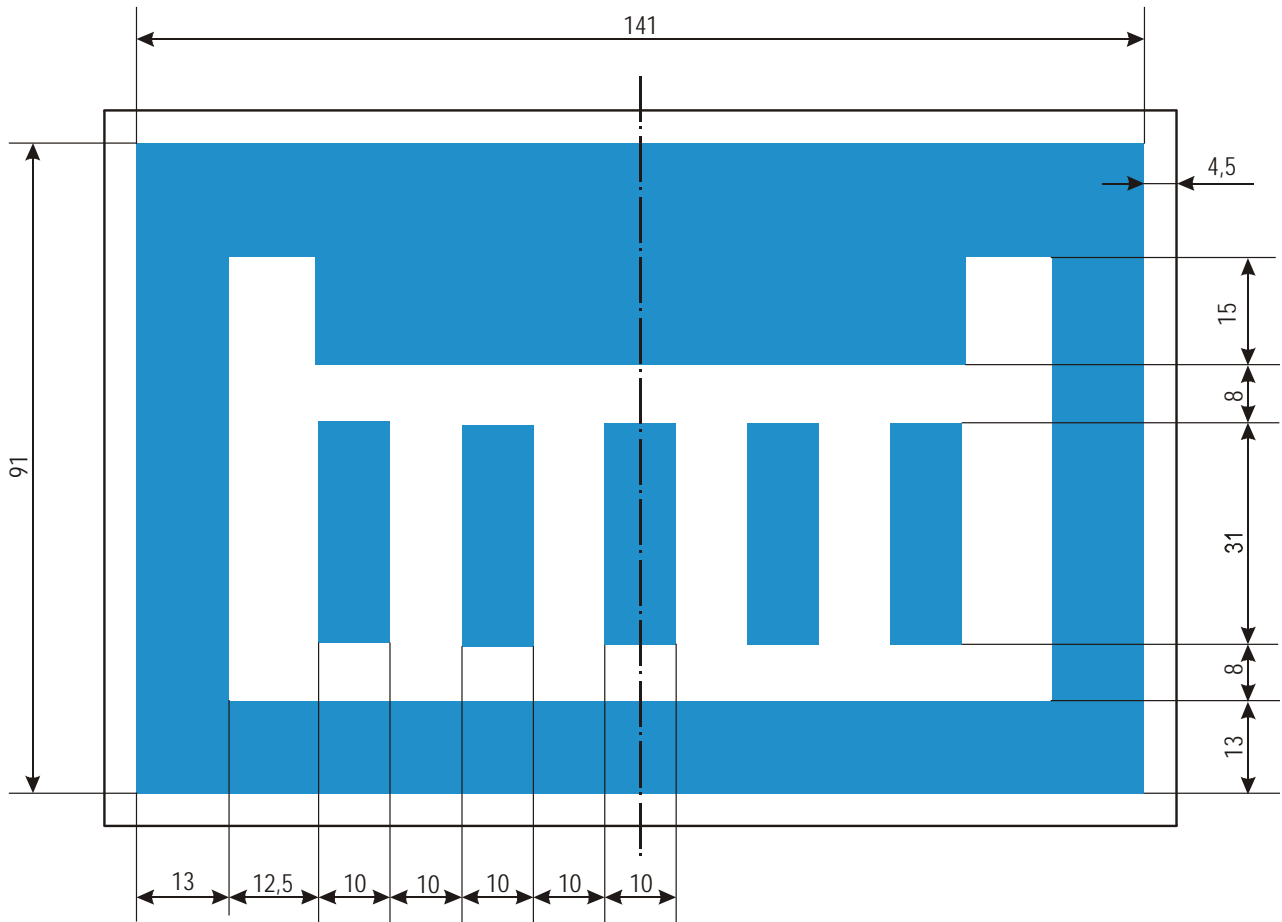
Е.1а Разрешение прохода



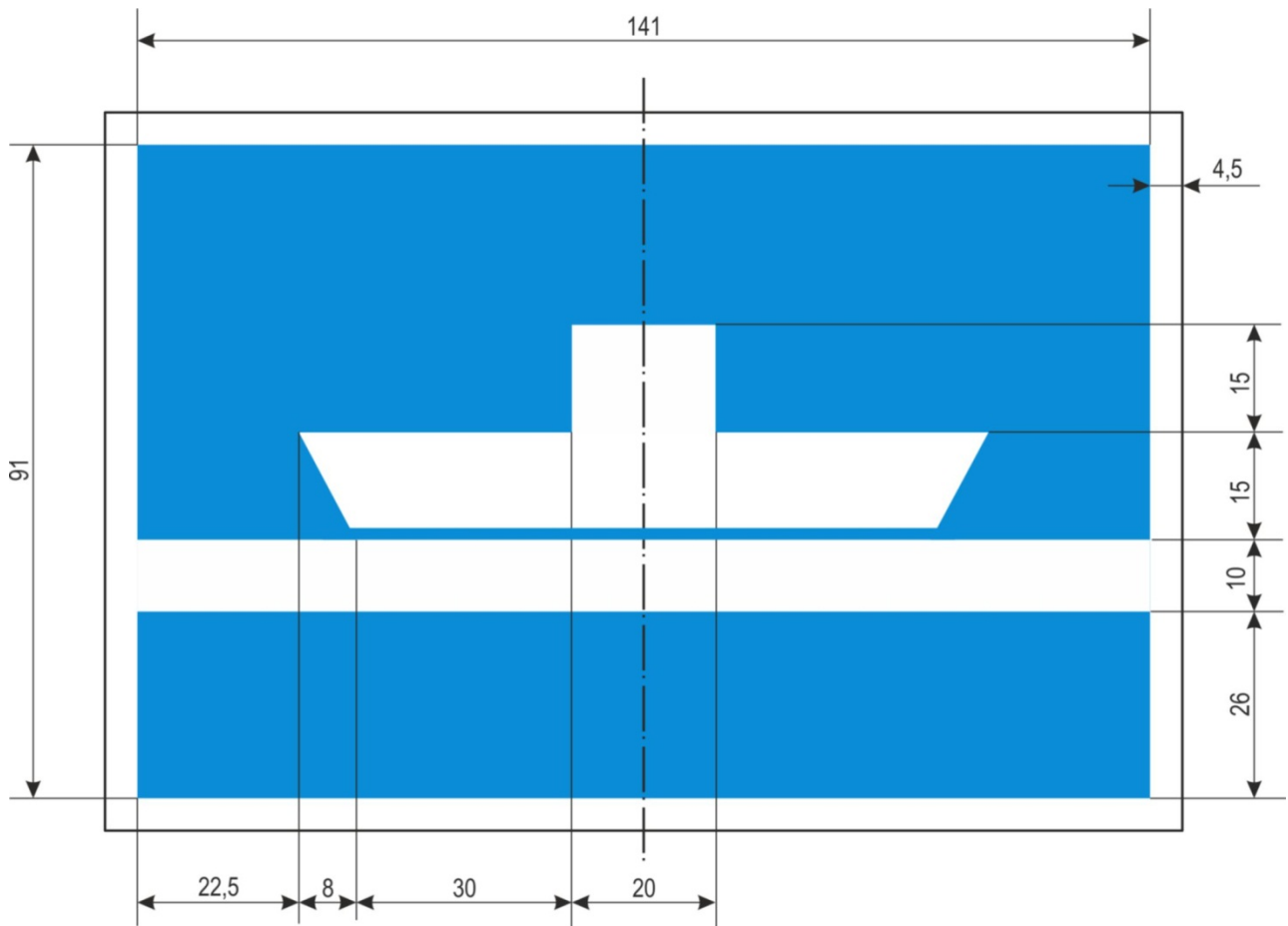
E.2 Указатель воздушных линий-переходов



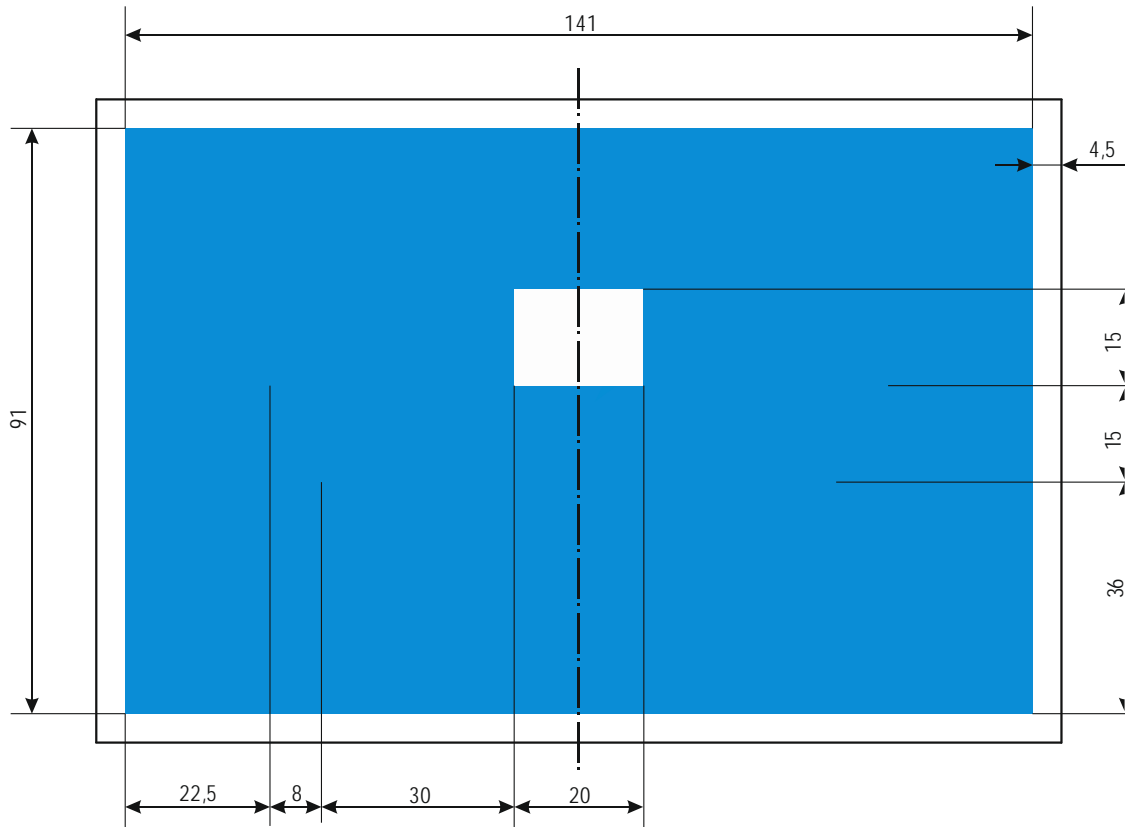
Е.3 Плотина



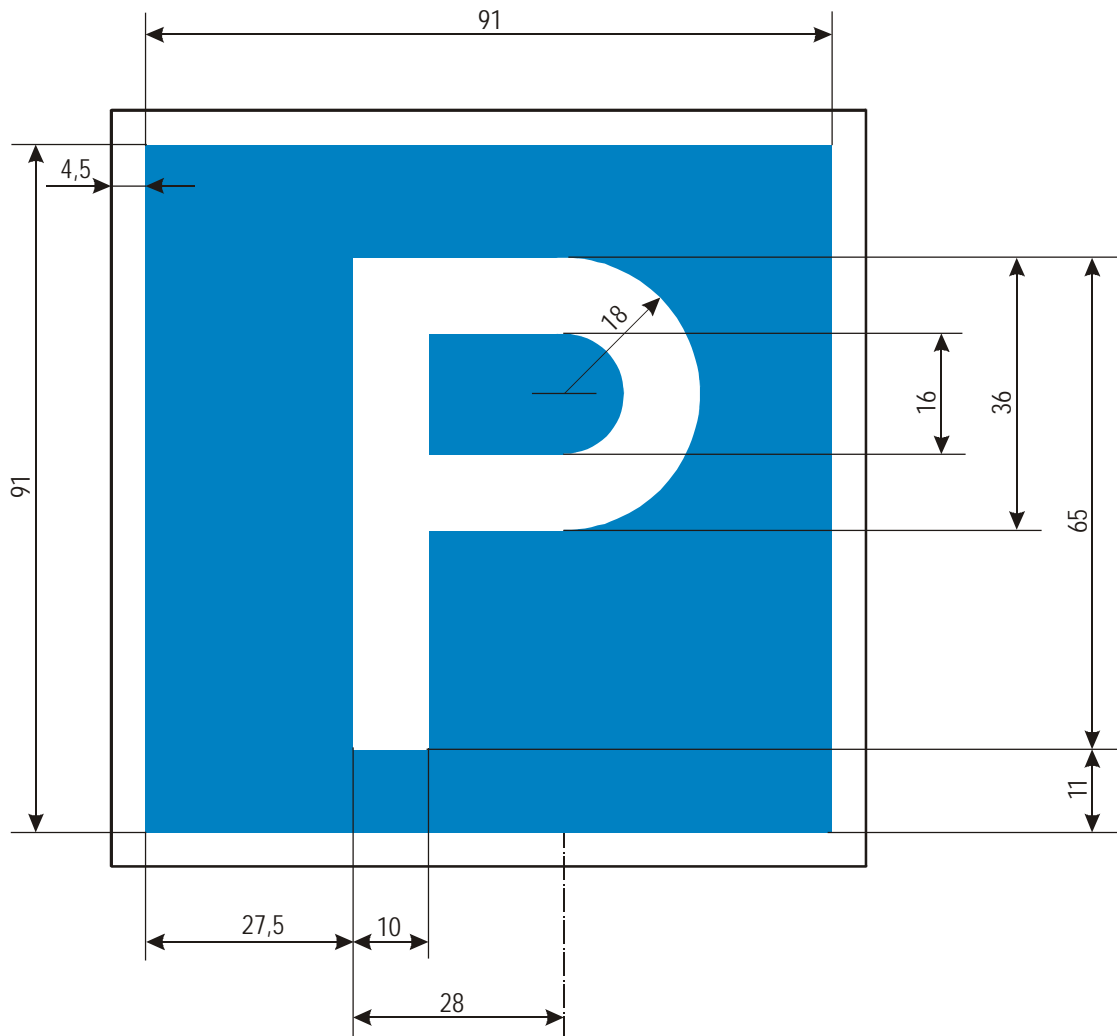
E.4a Паром, не передвигающийся самостоятельно



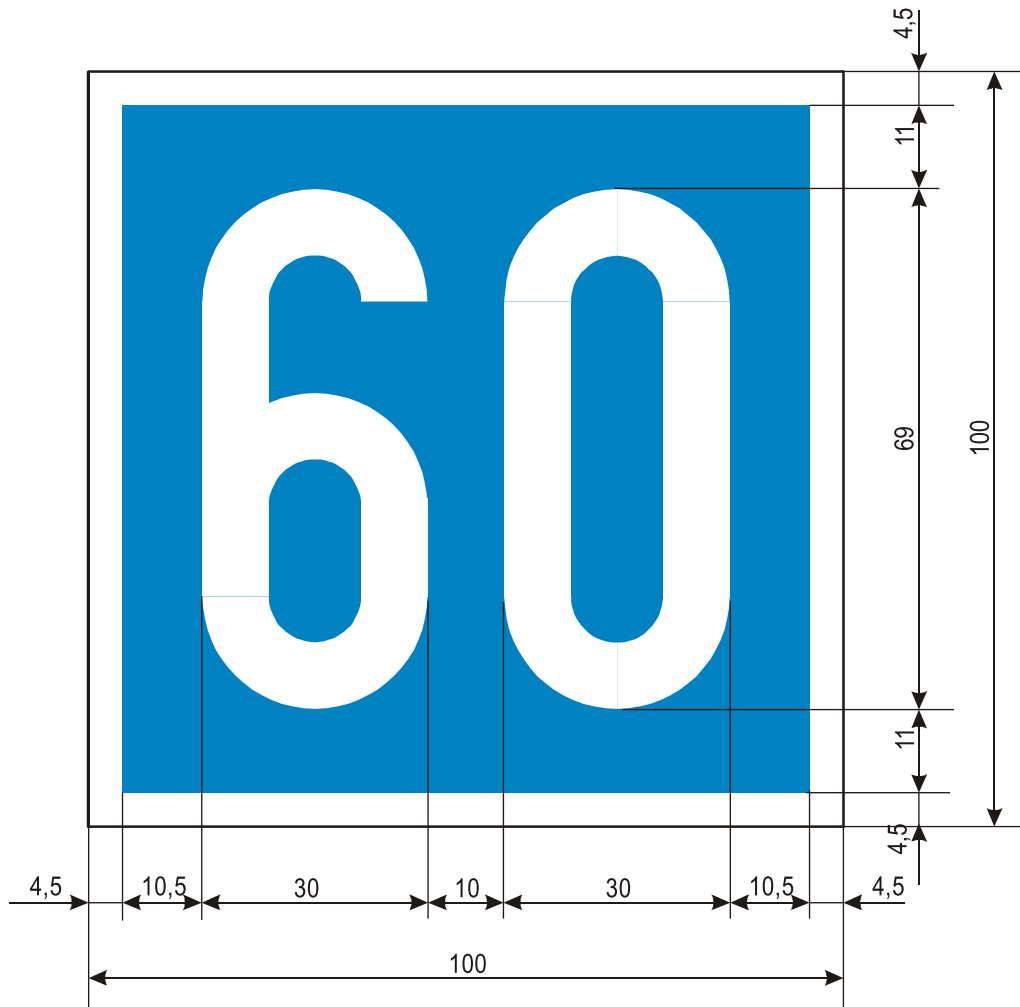
Е.4b Паром, передвигающийся самостоятельно



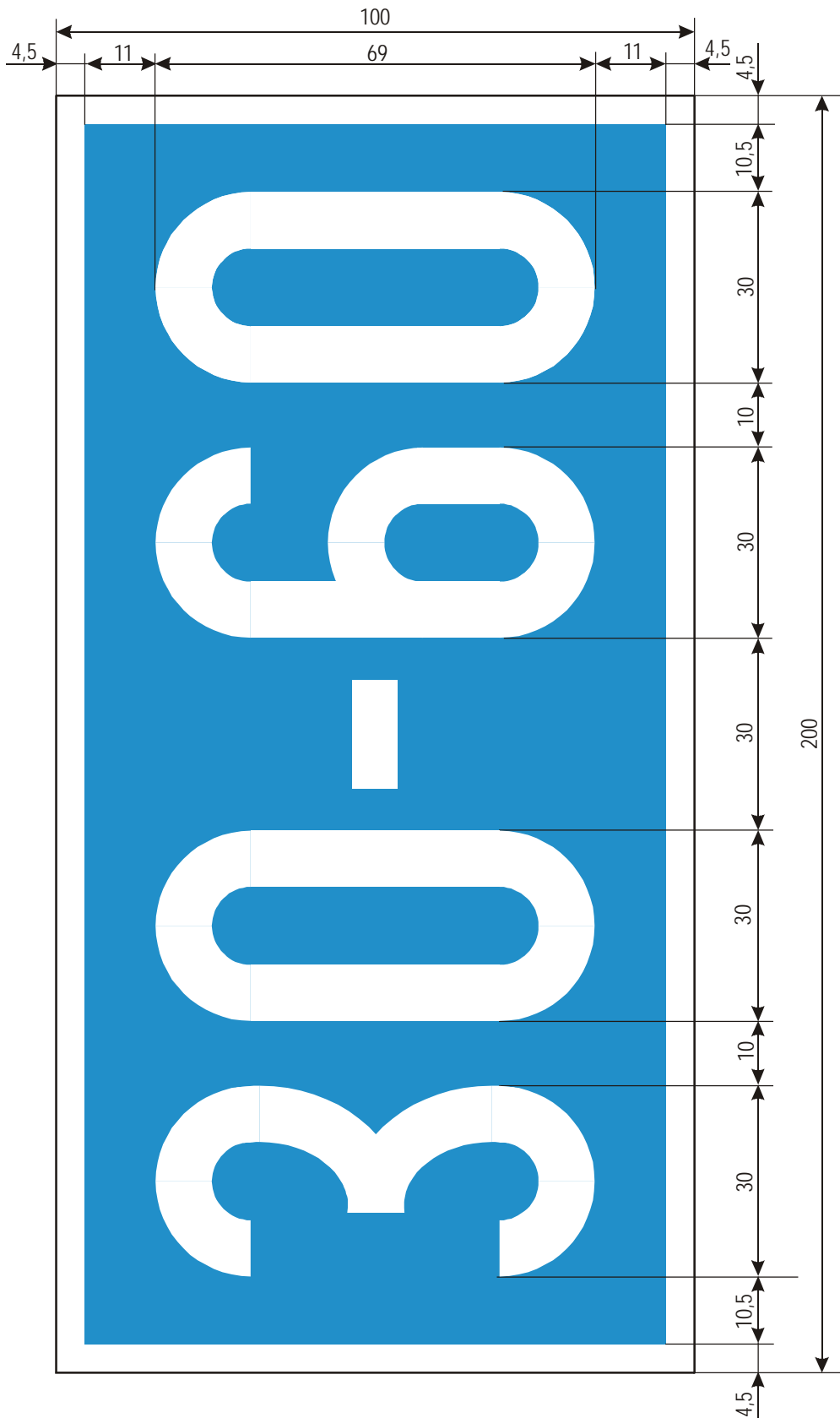
Е.5 Разрешение стоянки на стороне пути, на которой расположен щит (на якоре или на швартовых у берега)



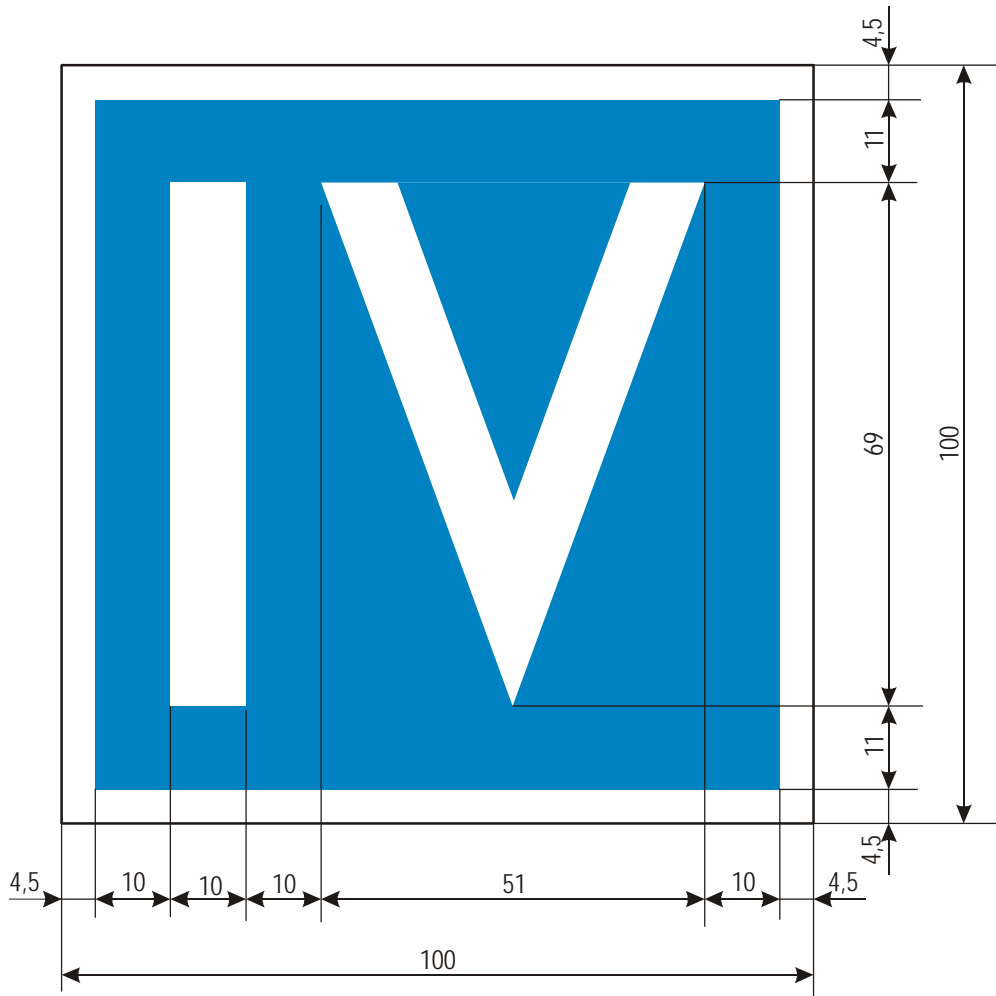
Е.5.1 Разрешение стоянки на участке водной поверхности, ширина которого рассчитана от щита и указана на нем в метрах



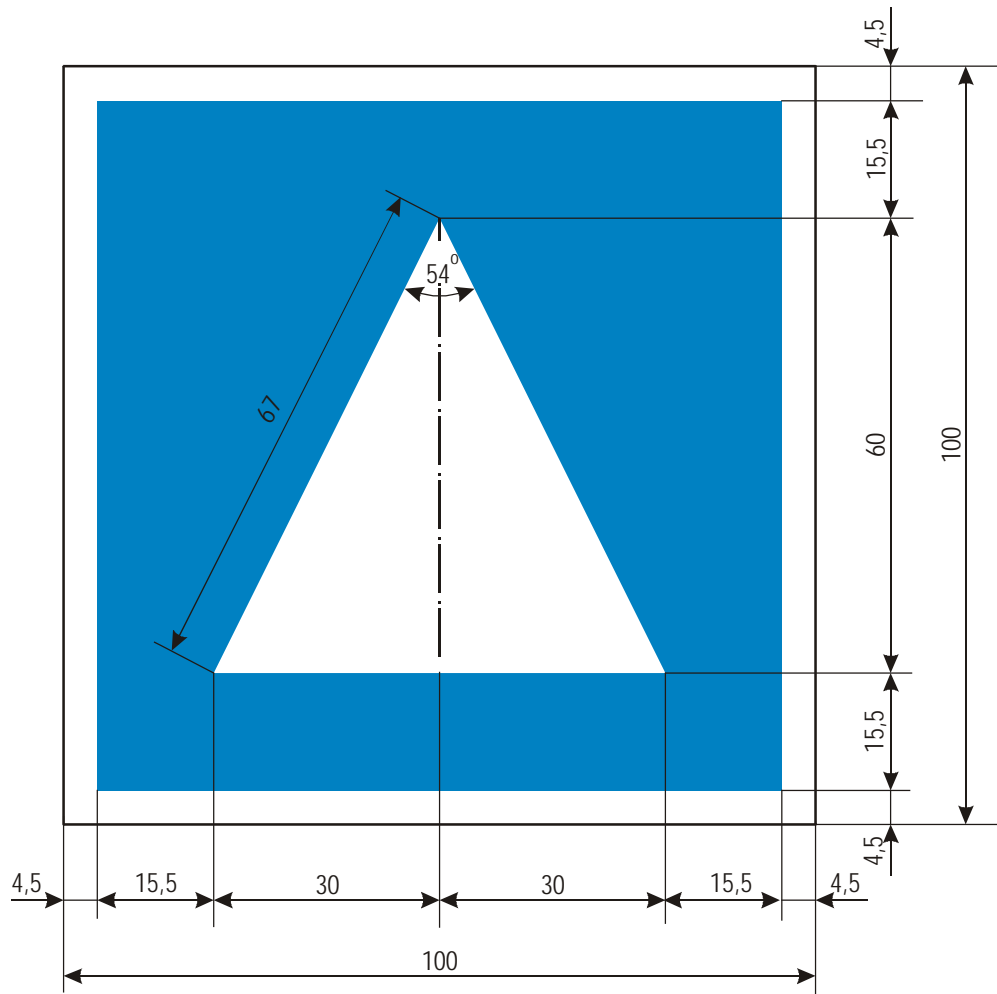
Е.5.2 Разрешение стоянки на участке водной поверхности в обозначенных пределах, которые, рассчитаны от щита и указаны на нем в метрах



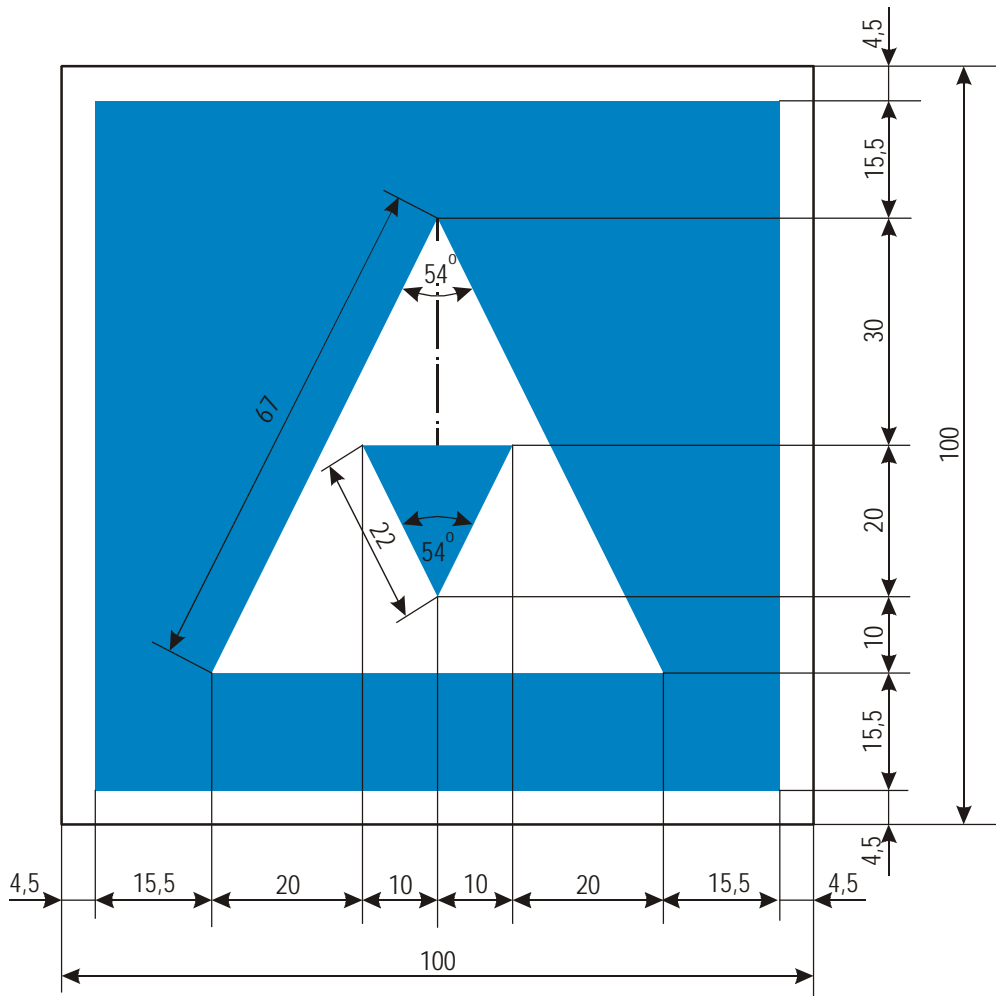
Е.5.3 Максимальное число судов, стоянка которых разрешена борт к борту на стороне пути, на которой расположен щит



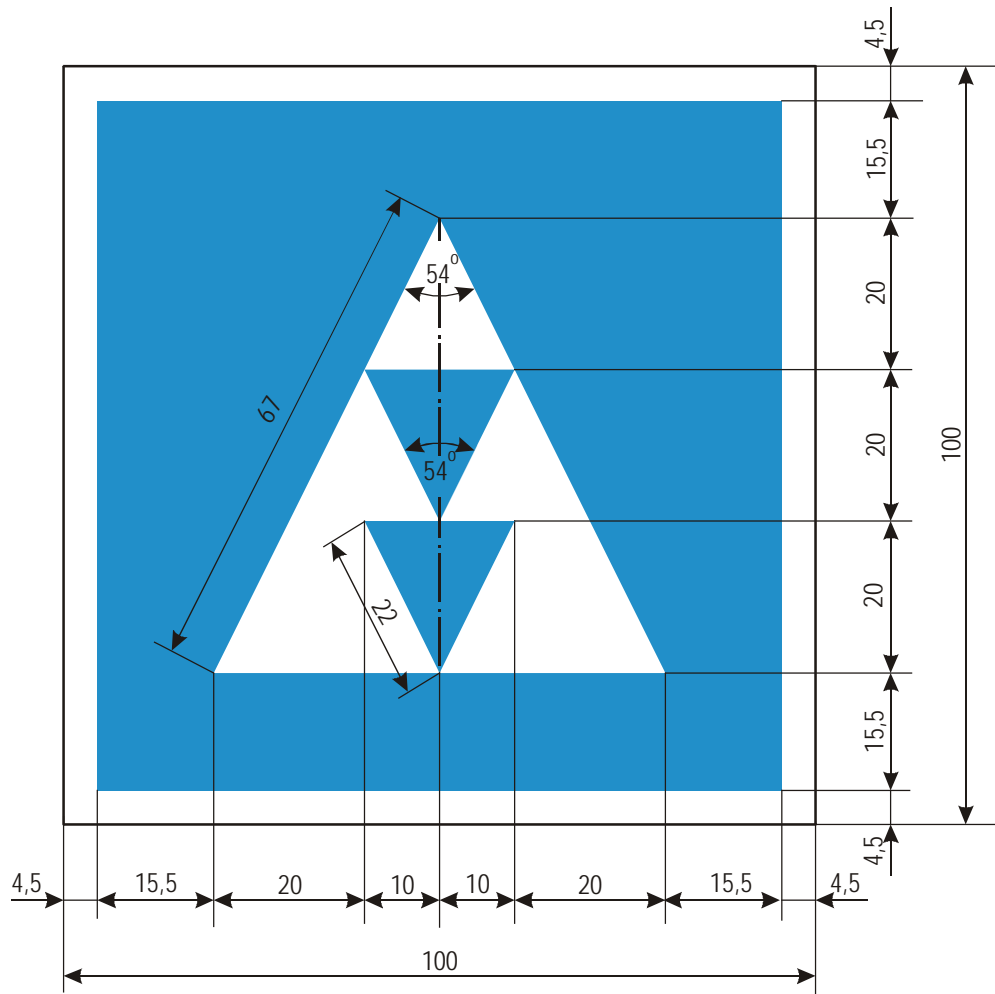
Е.5.4 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



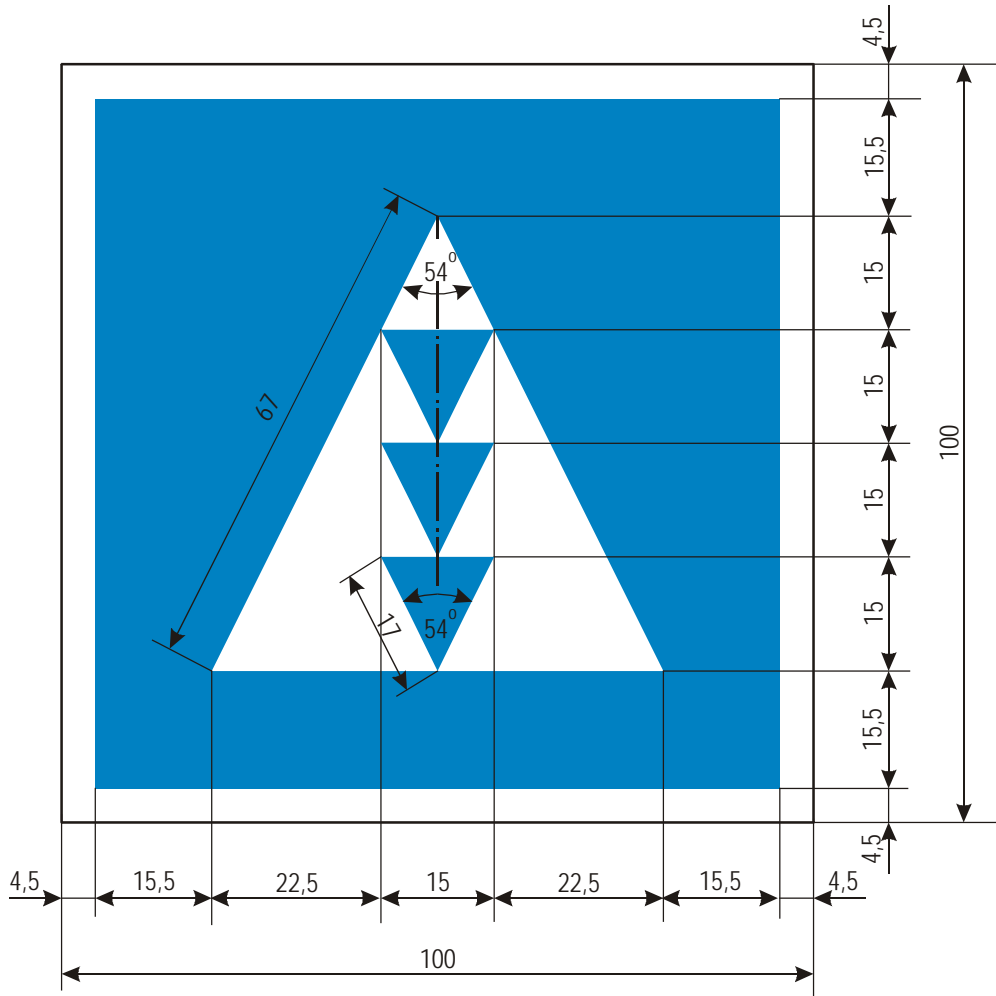
Е.5.5 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



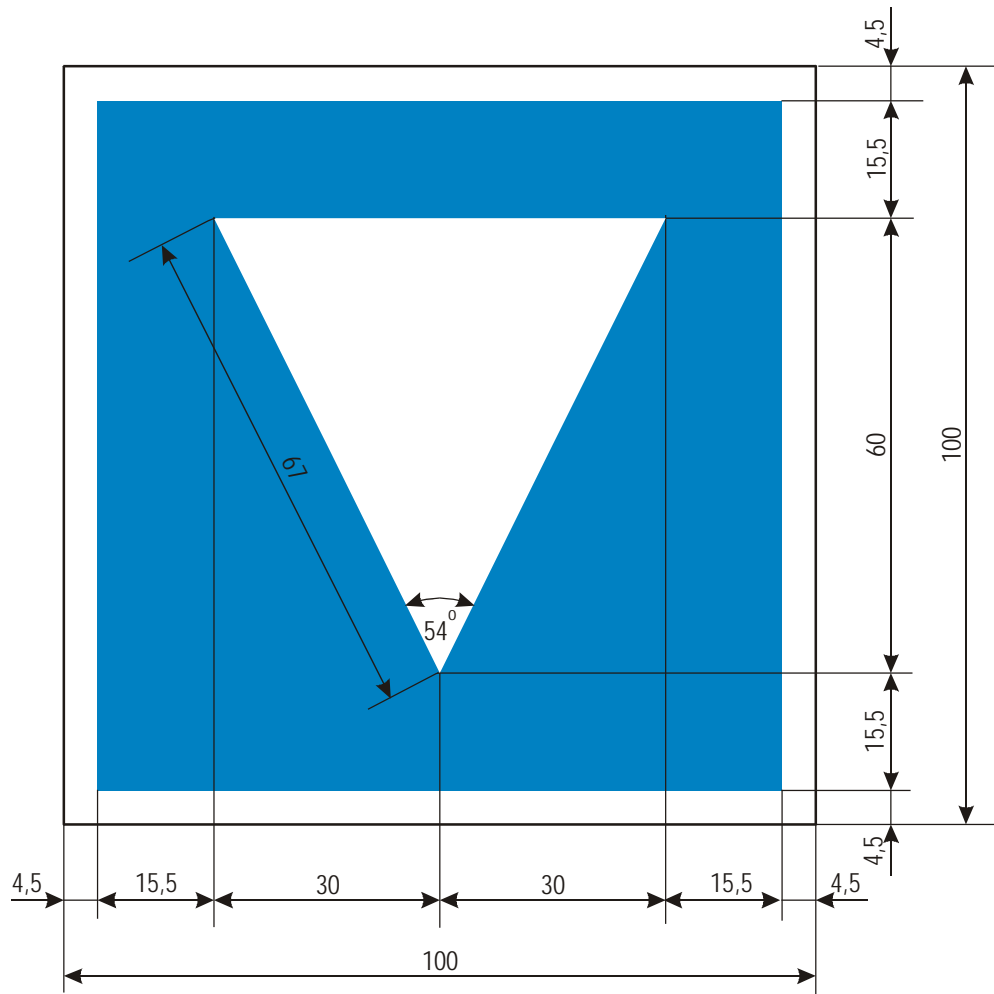
Е.5.6 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



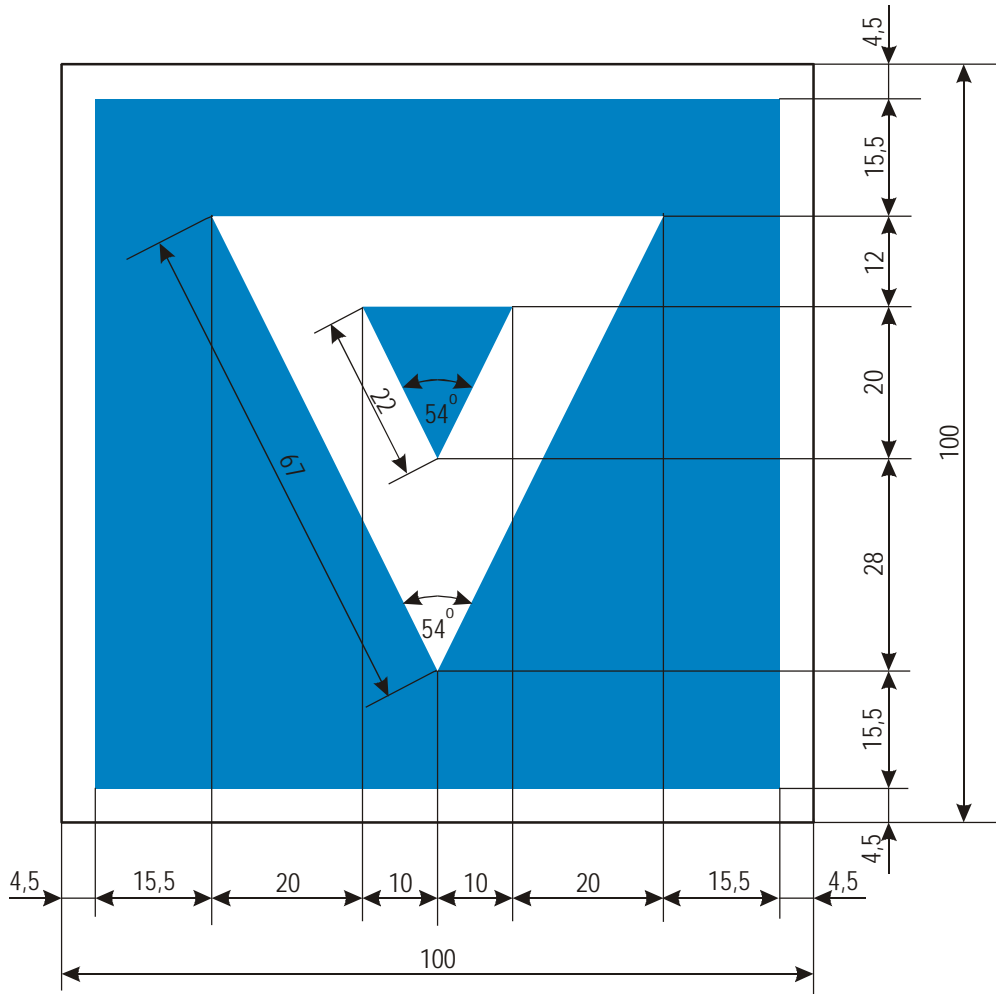
Е.5.7 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



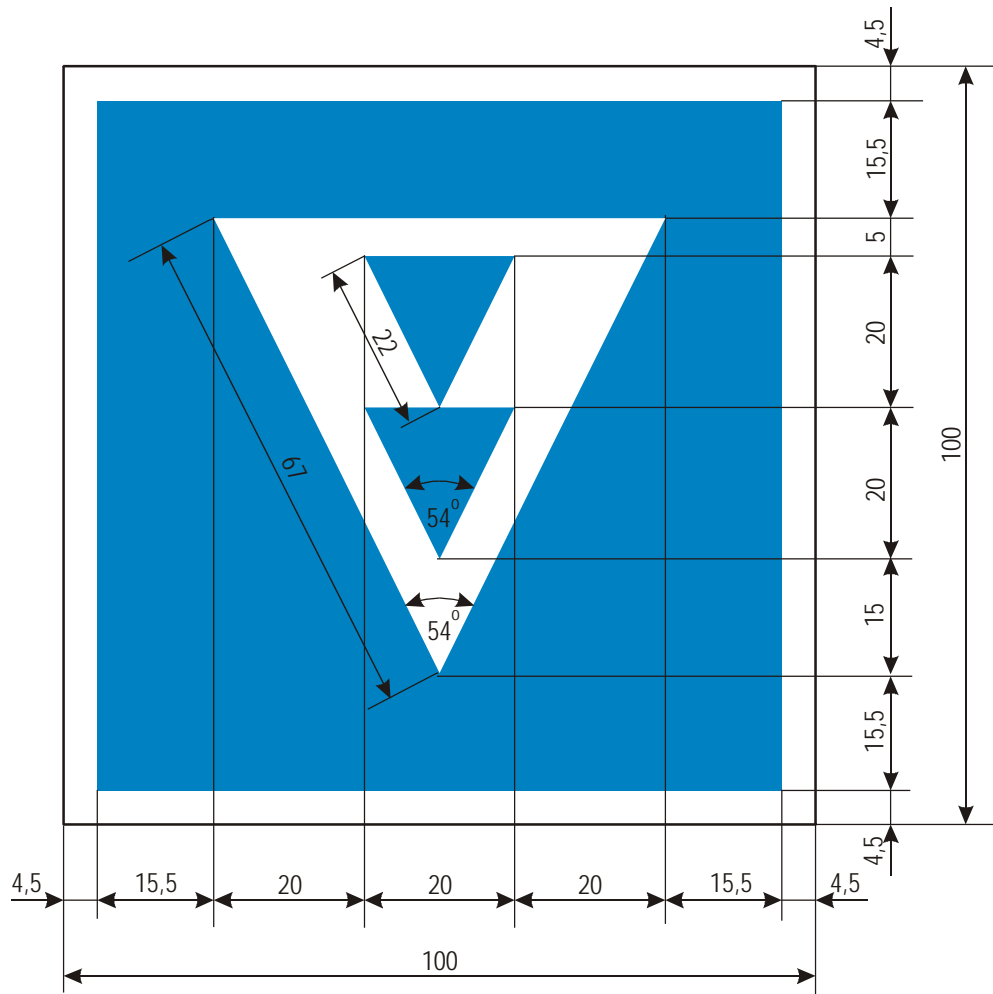
Е.5.8 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



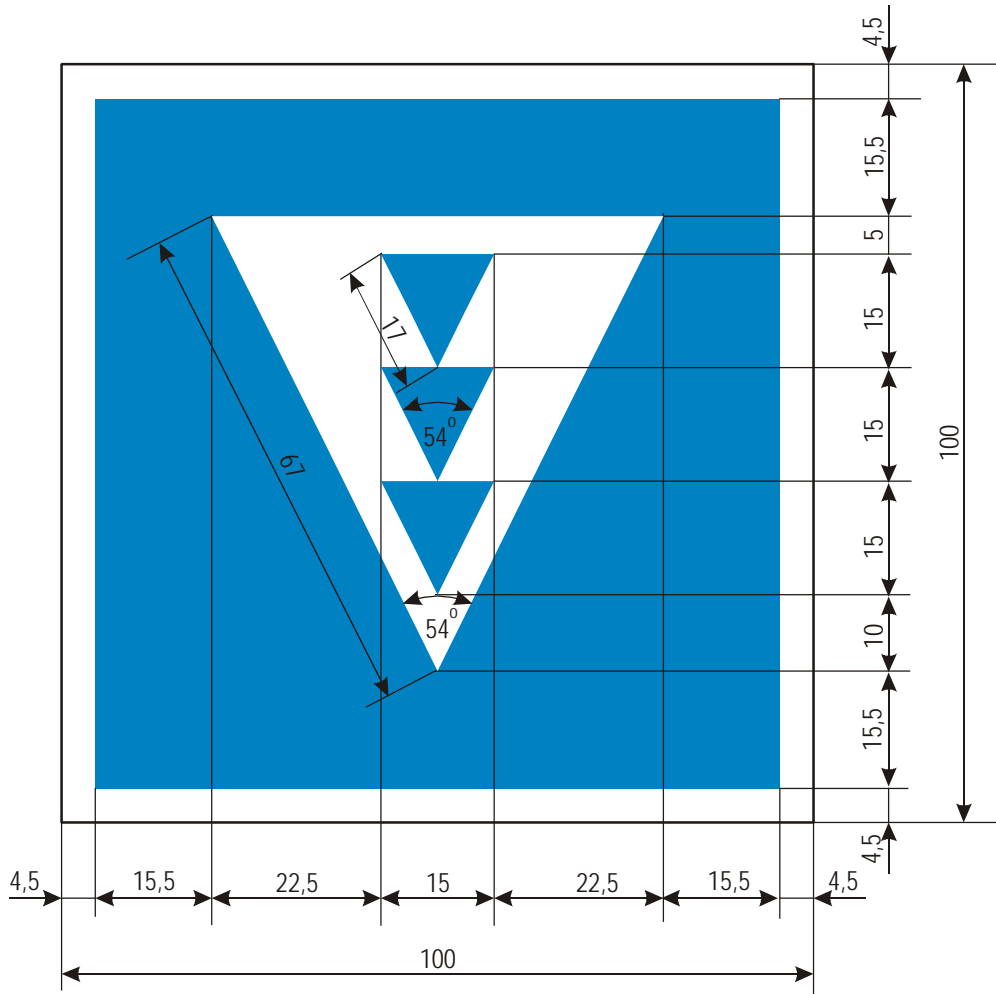
Е.5.9 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



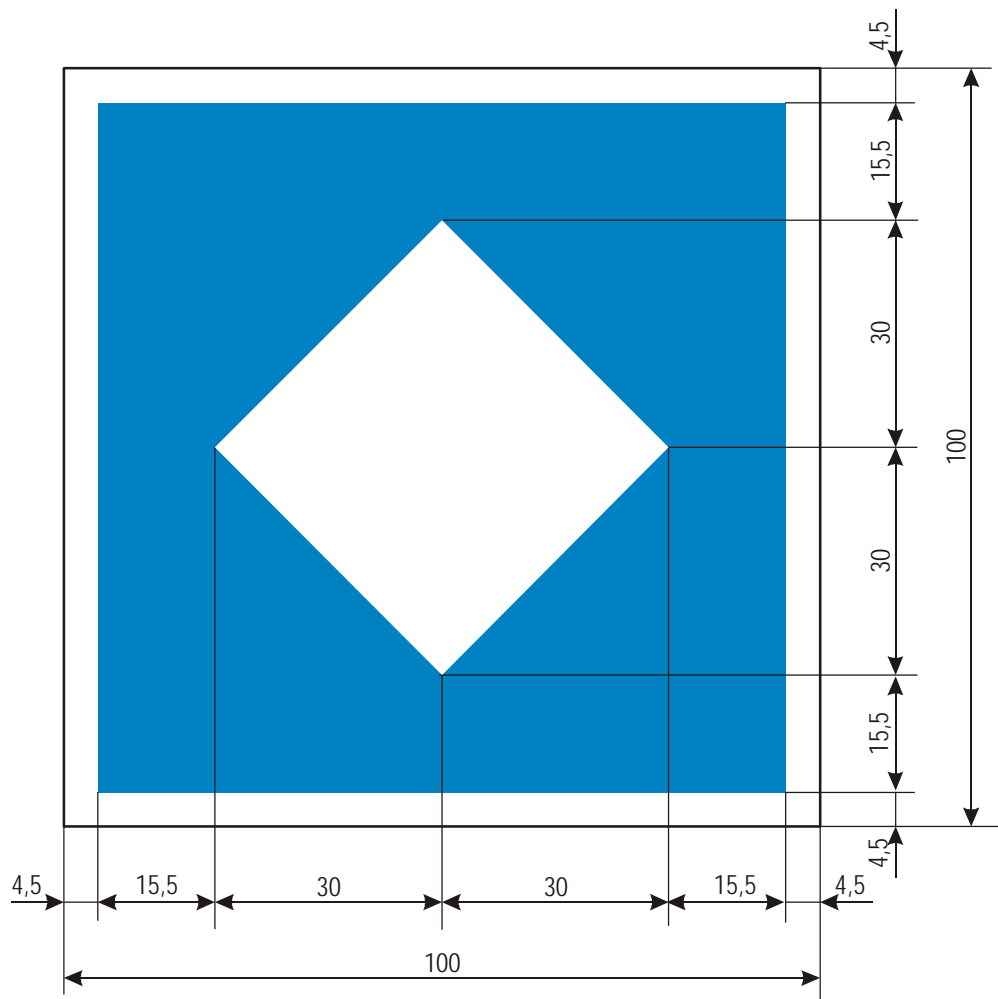
Е.5.10 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



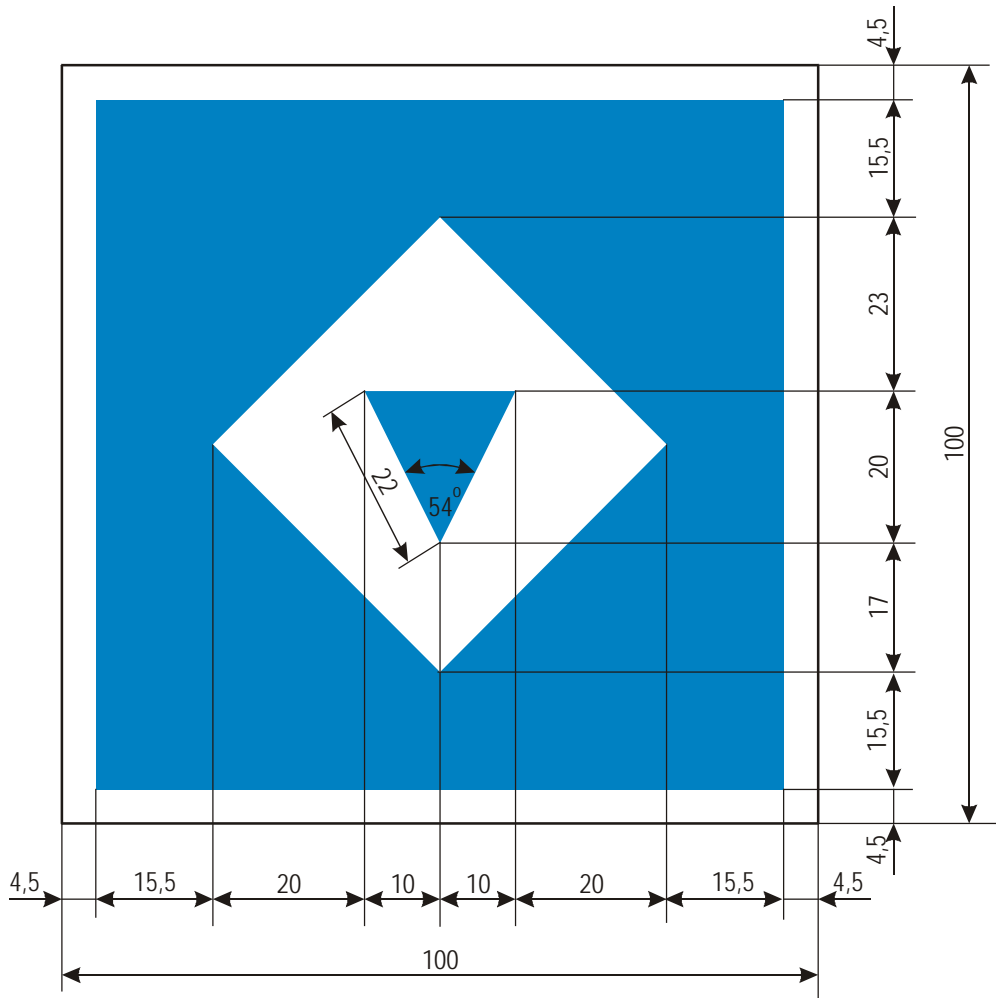
Е.5.11 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



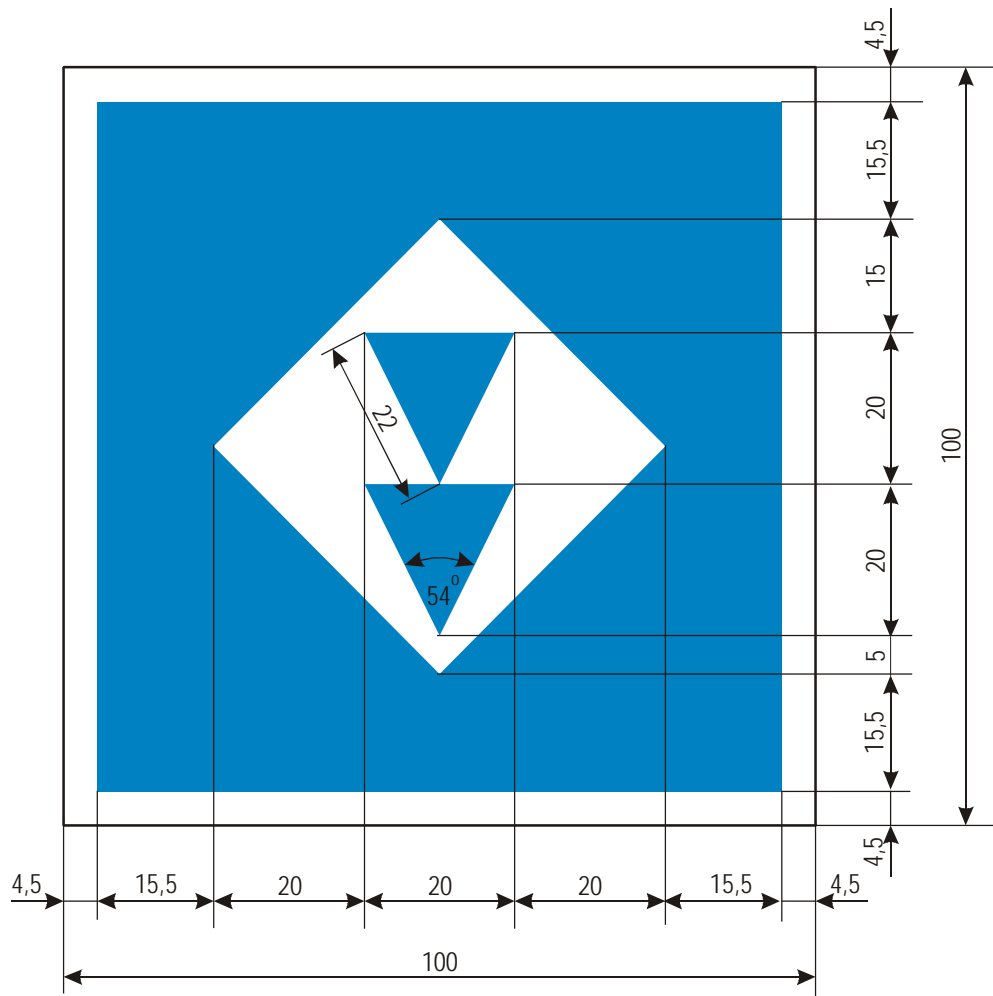
Е.5.12 Зона стоянки, отведенная для всех судов, для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



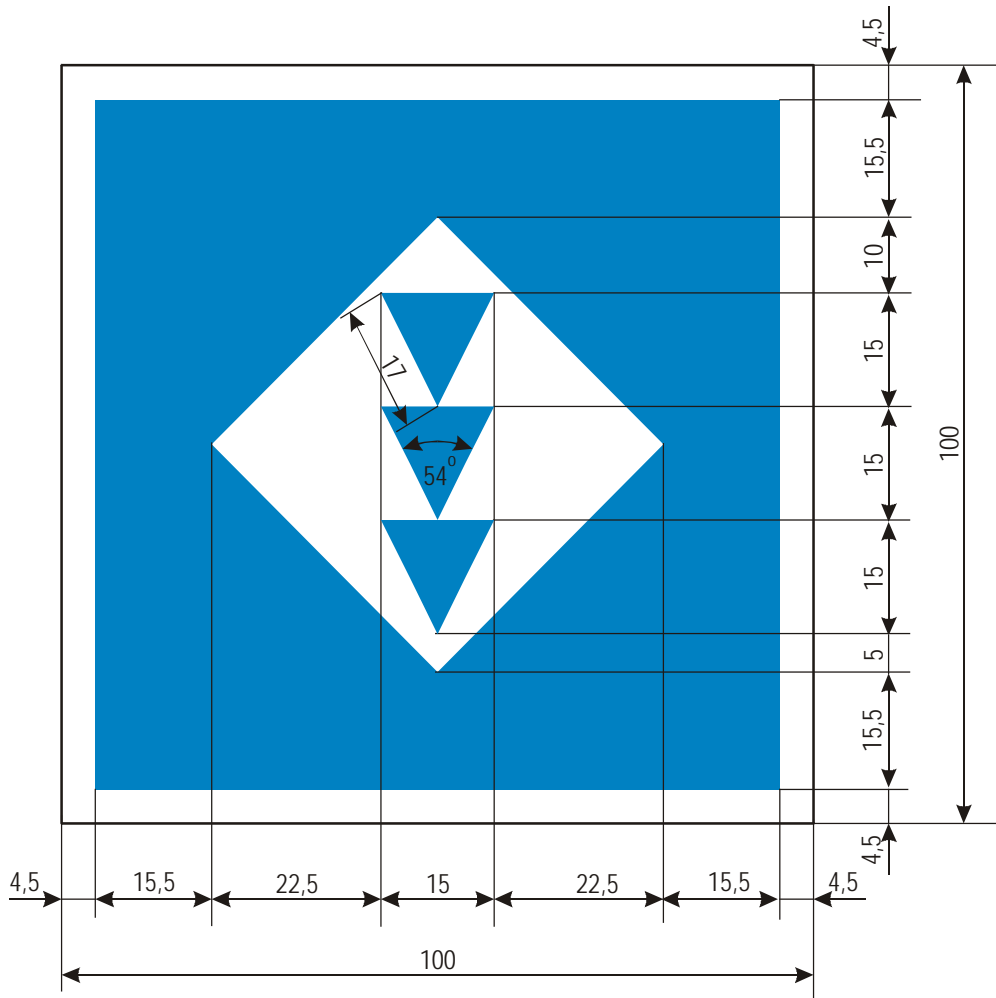
Е.5.13 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



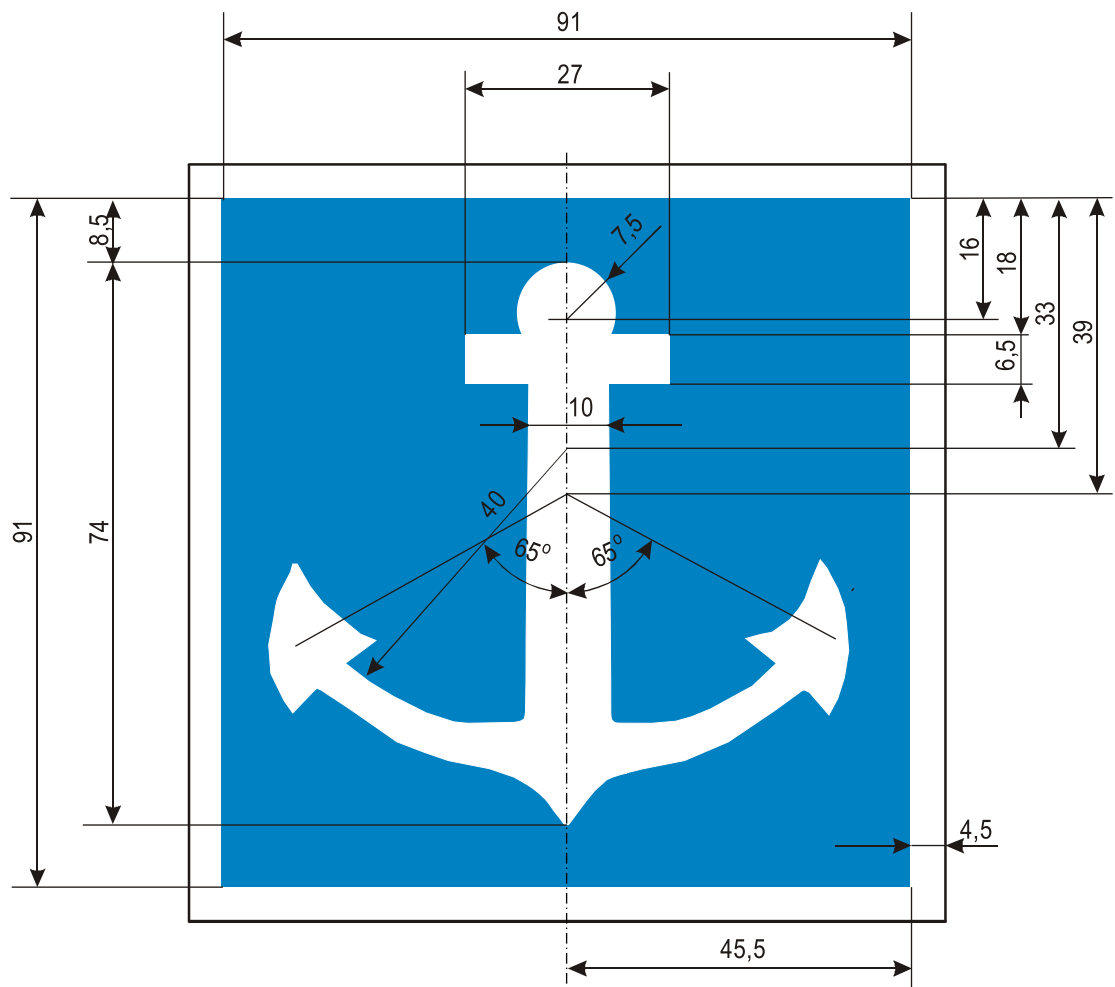
Е.5.14 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса



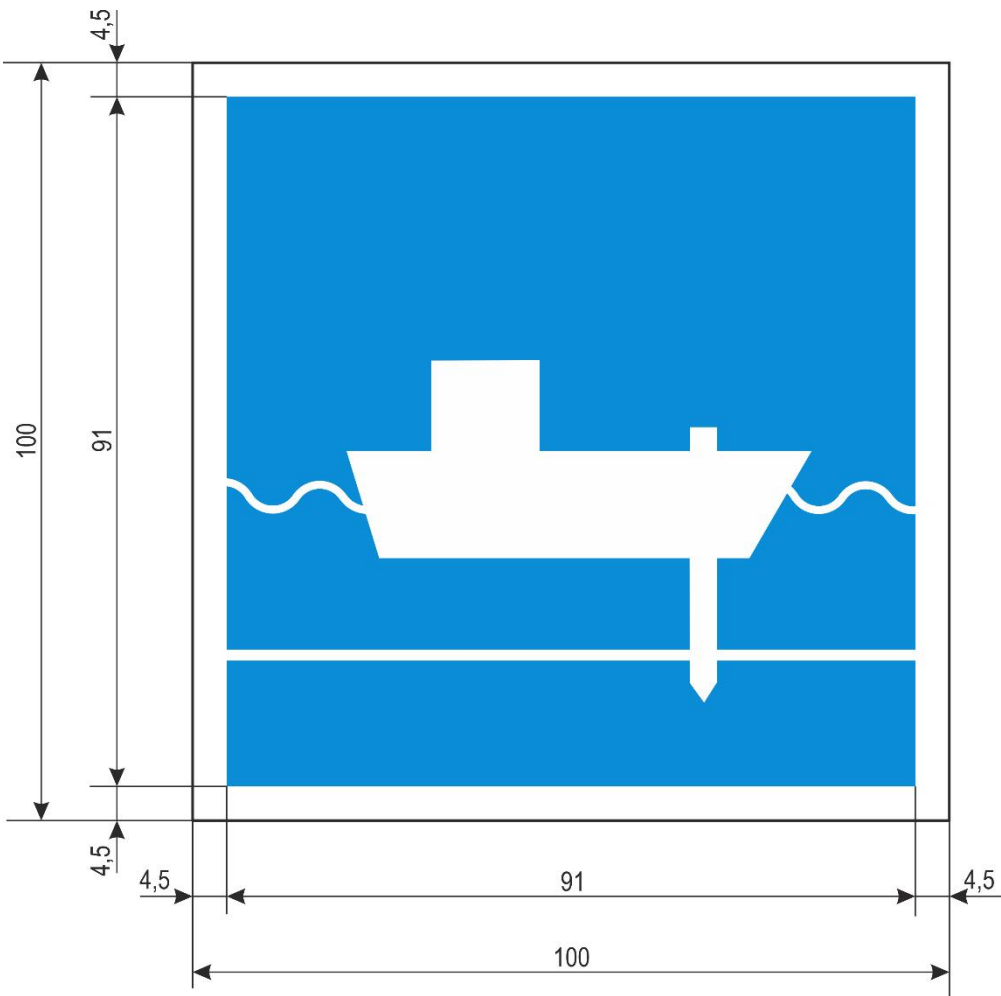
E.5.15 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести на основании пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



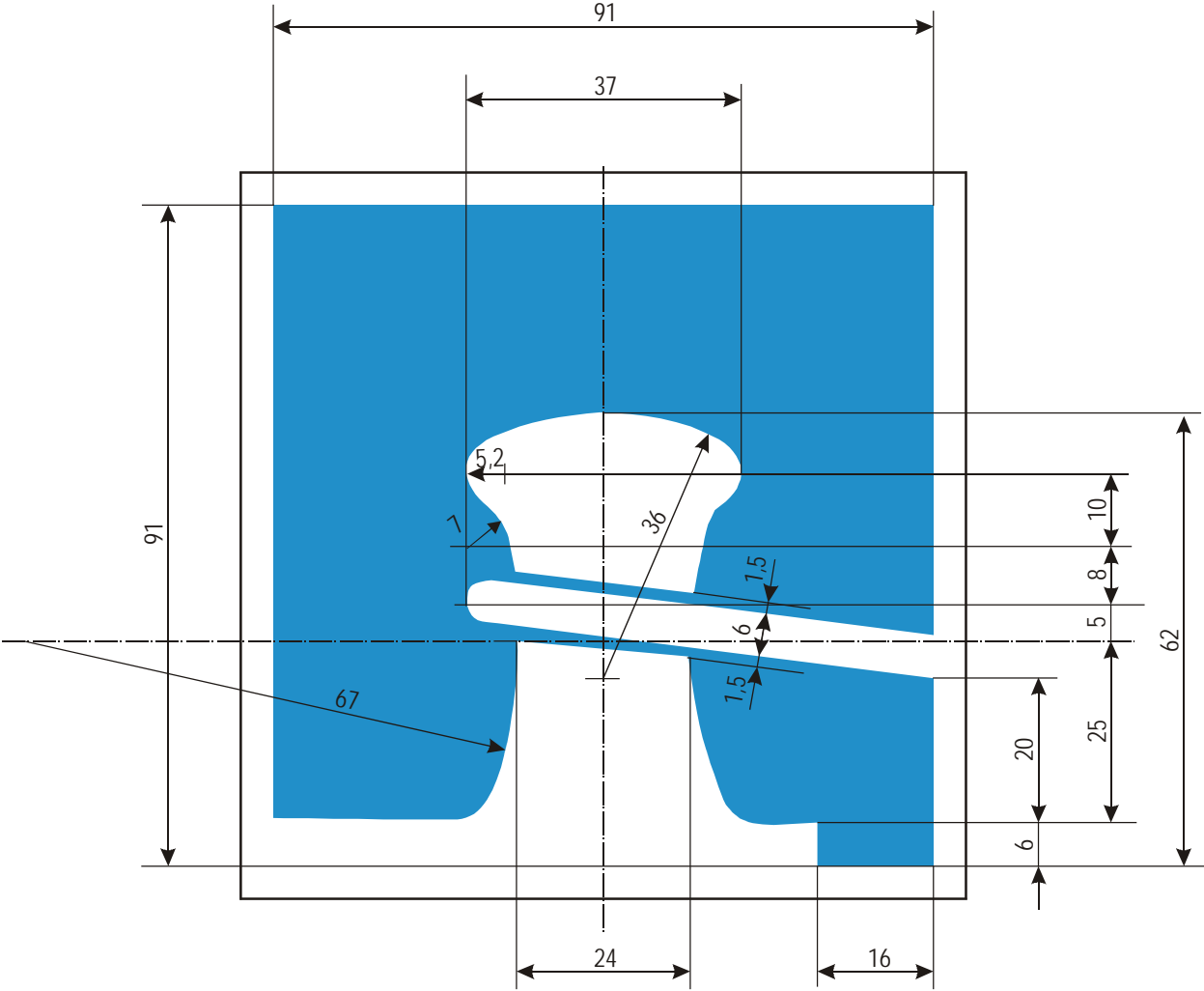
Е.6 Разрешение стоять на якорь либо волочить якоря, тросы или цепи на стороне пути, на которой расположен щит



Е.6.1 Разрешение использовать опоры

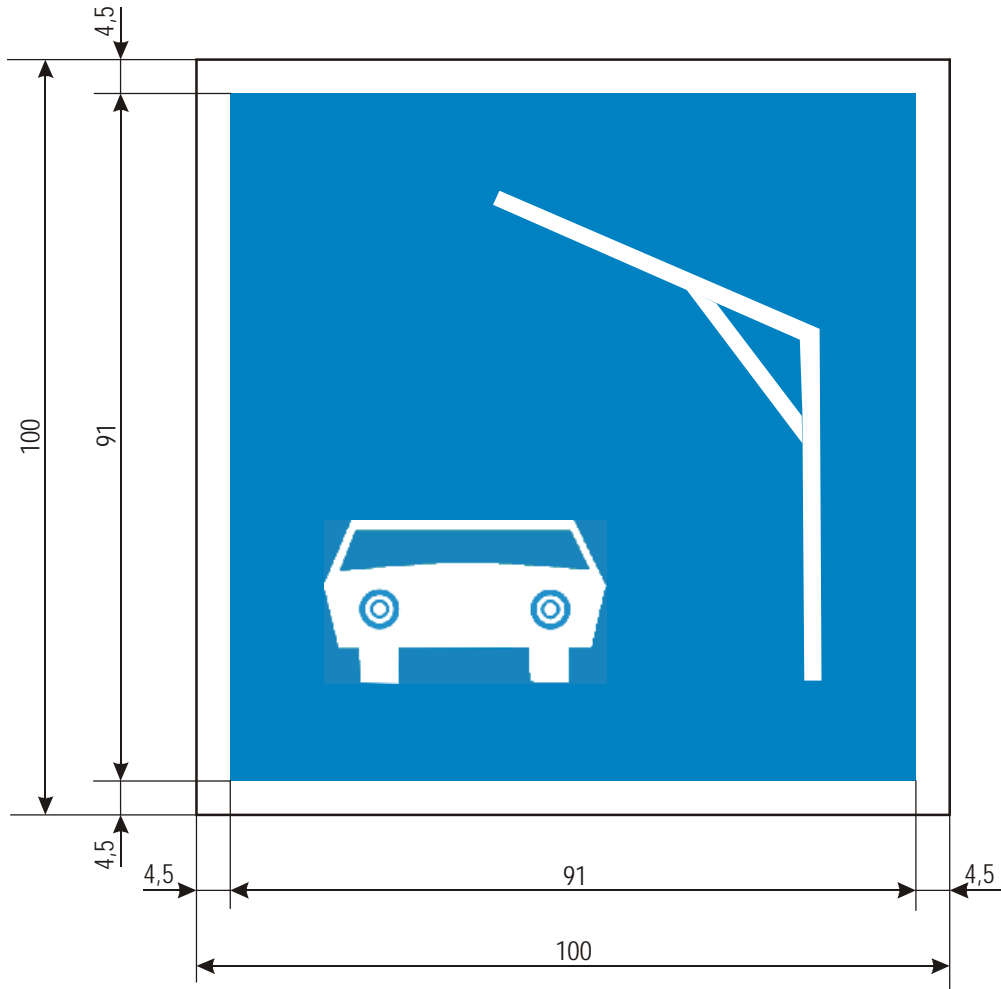


Е.7 Разрешение швартоваться у берега на стороне пути, на которой расположен щит

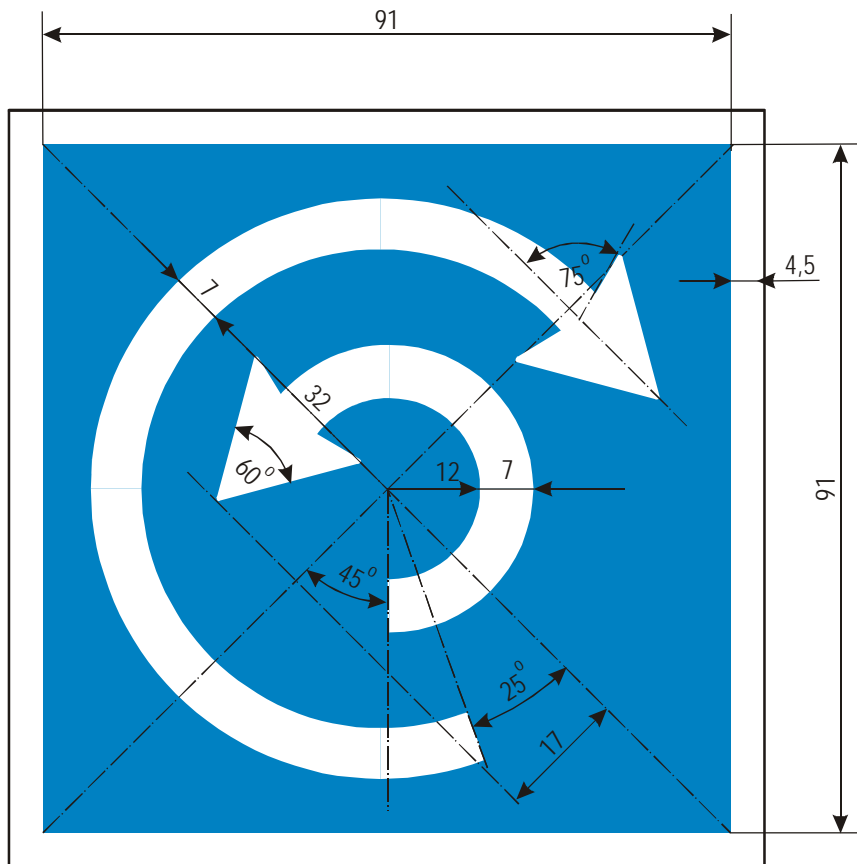


Е.7.1 Причальный участок, предназначенный для погрузки и разгрузки транспортных средств

Информация о максимально допустимой продолжительности стоянки может быть дополнительно указана на информационной табличке, установленной под знаком

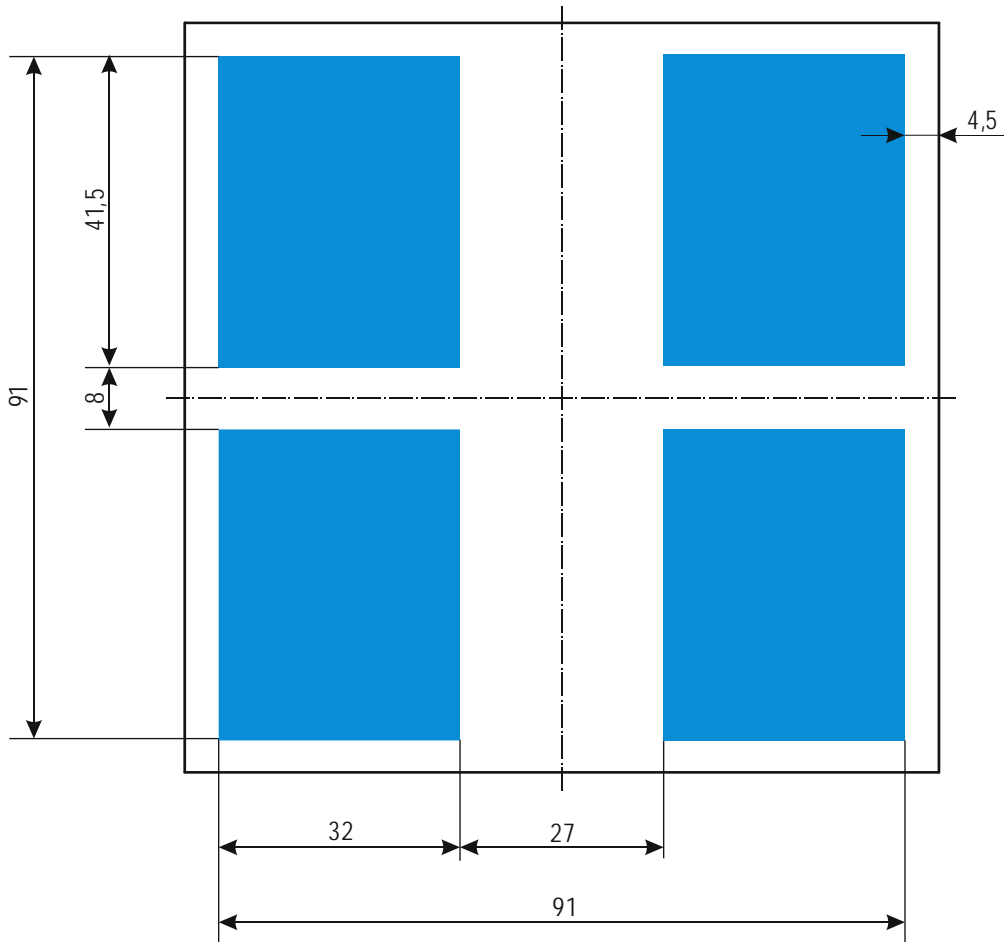


E.8 Указание места для поворота

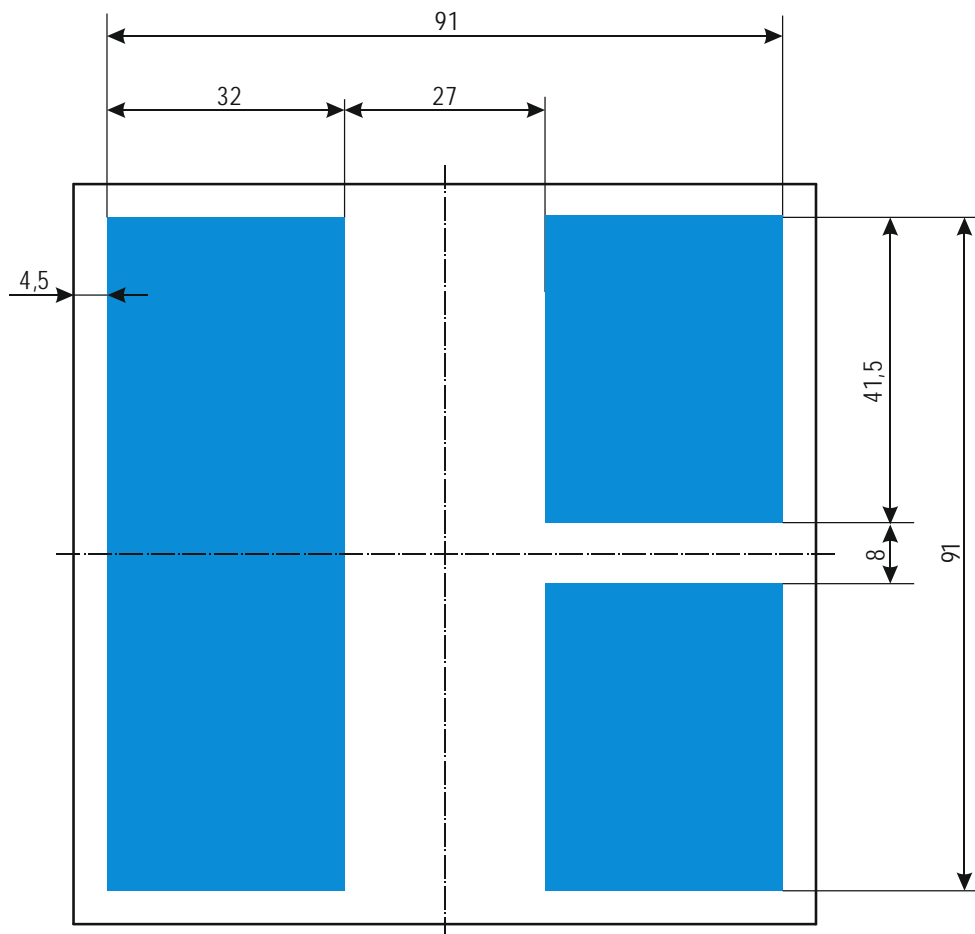


Е.9 Встречный путь рассматривается как приток пути, по которому идет судно

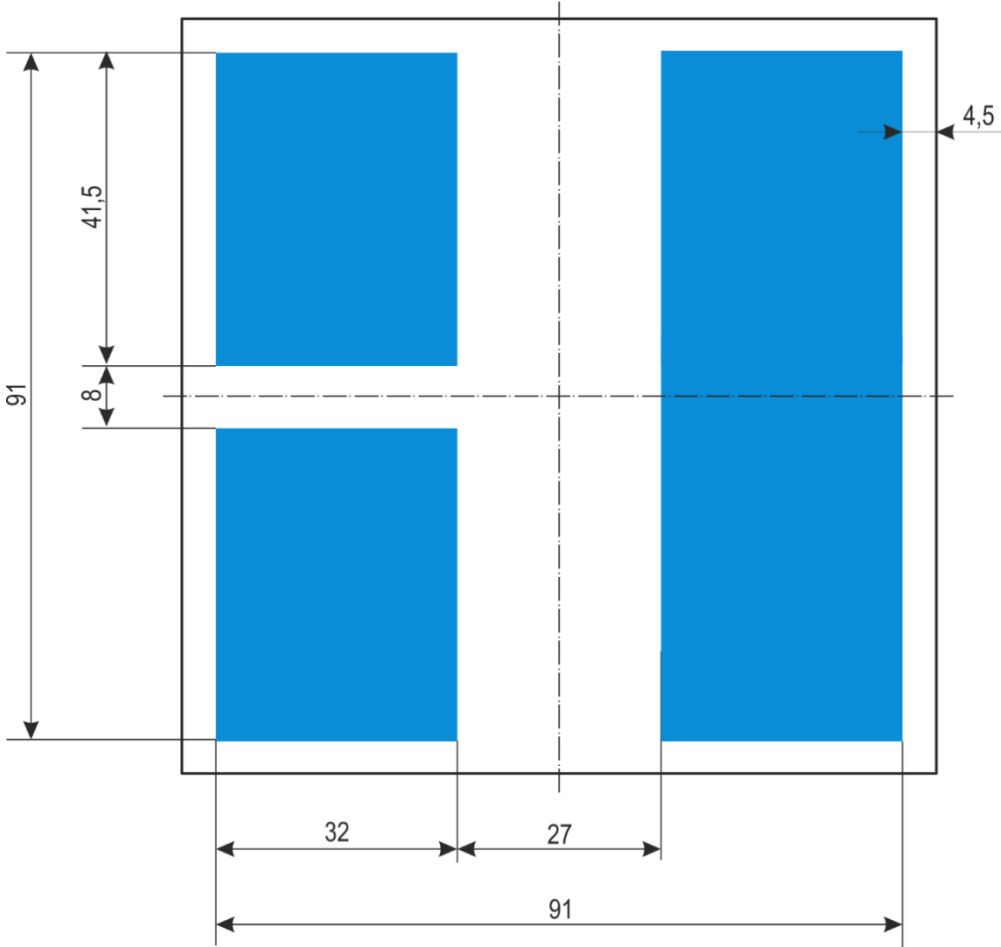
(a) Е.9а



b) E.9b

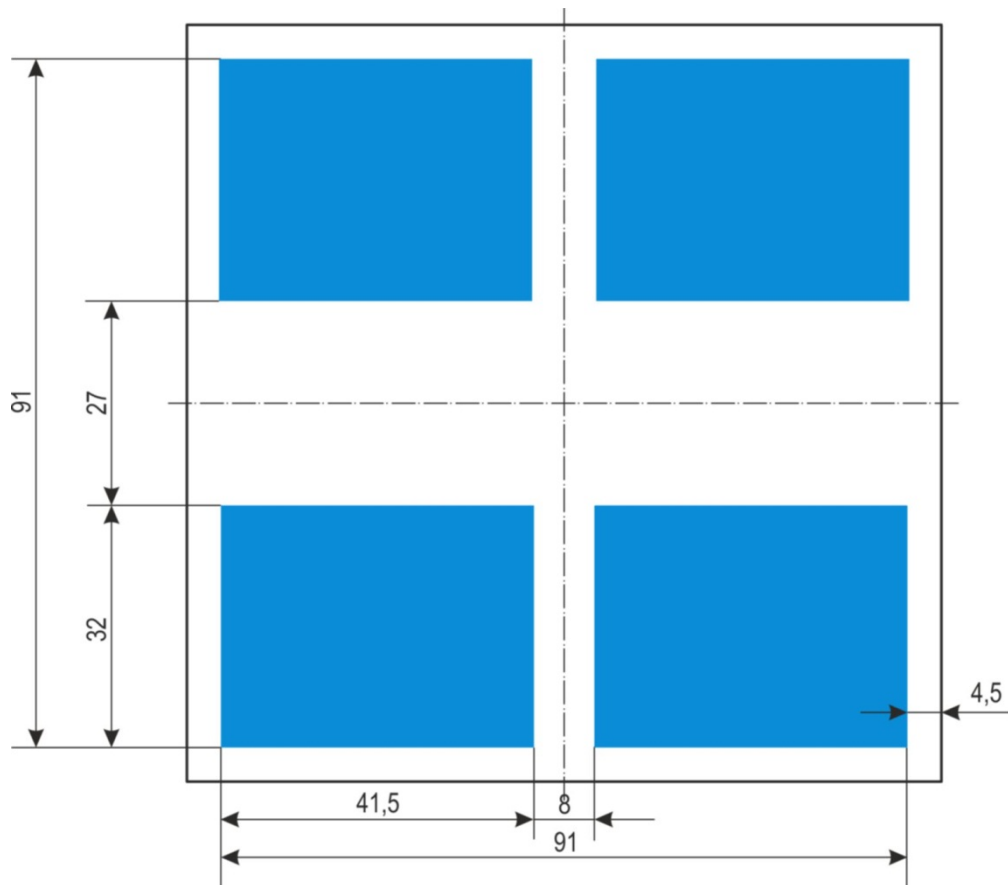


c) E.9c

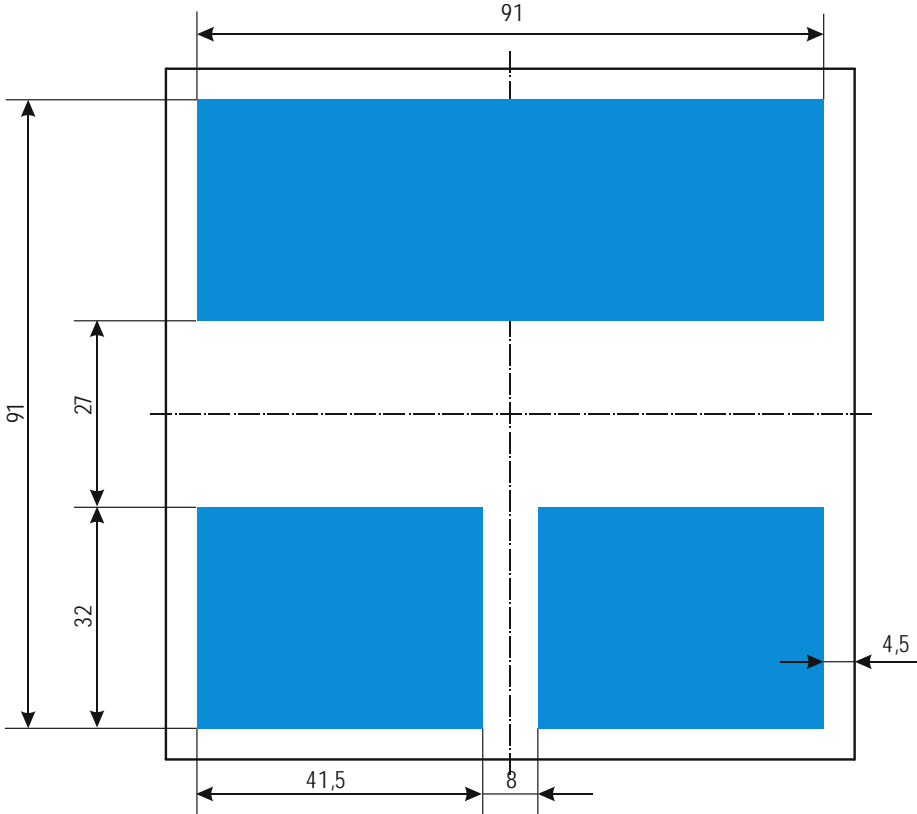


Е.10 Путь, по которому идет судно, рассматривается как приток встречного пути

а) Е.10а

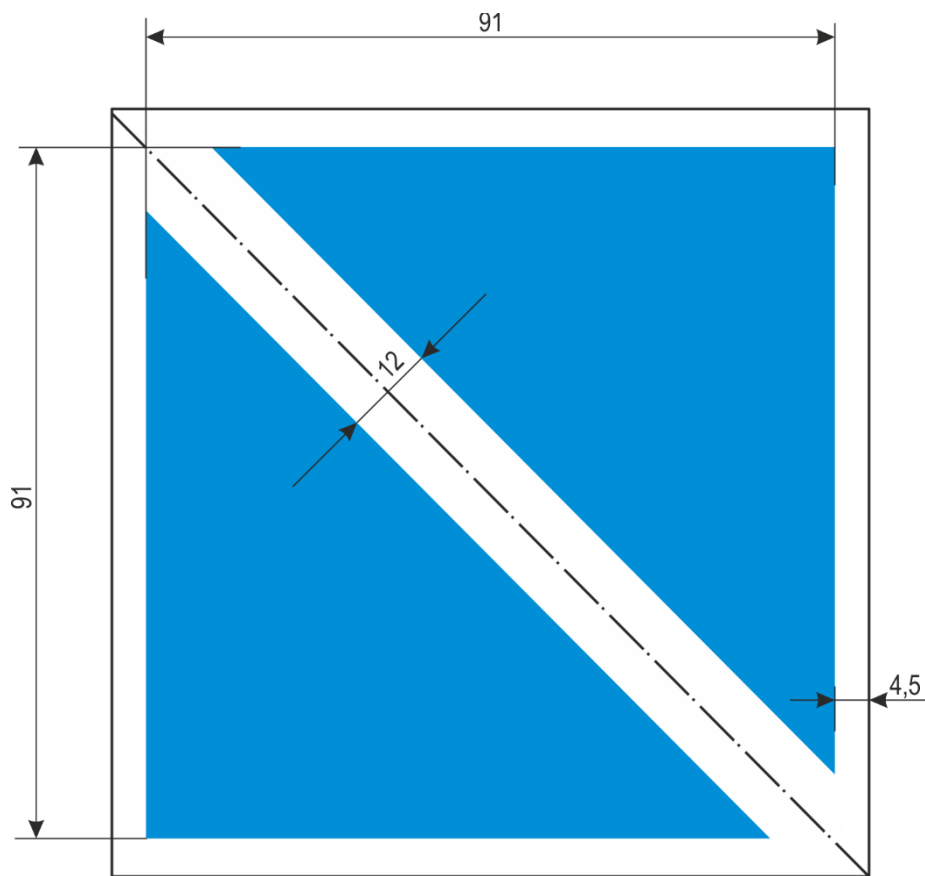


(b) E.10b

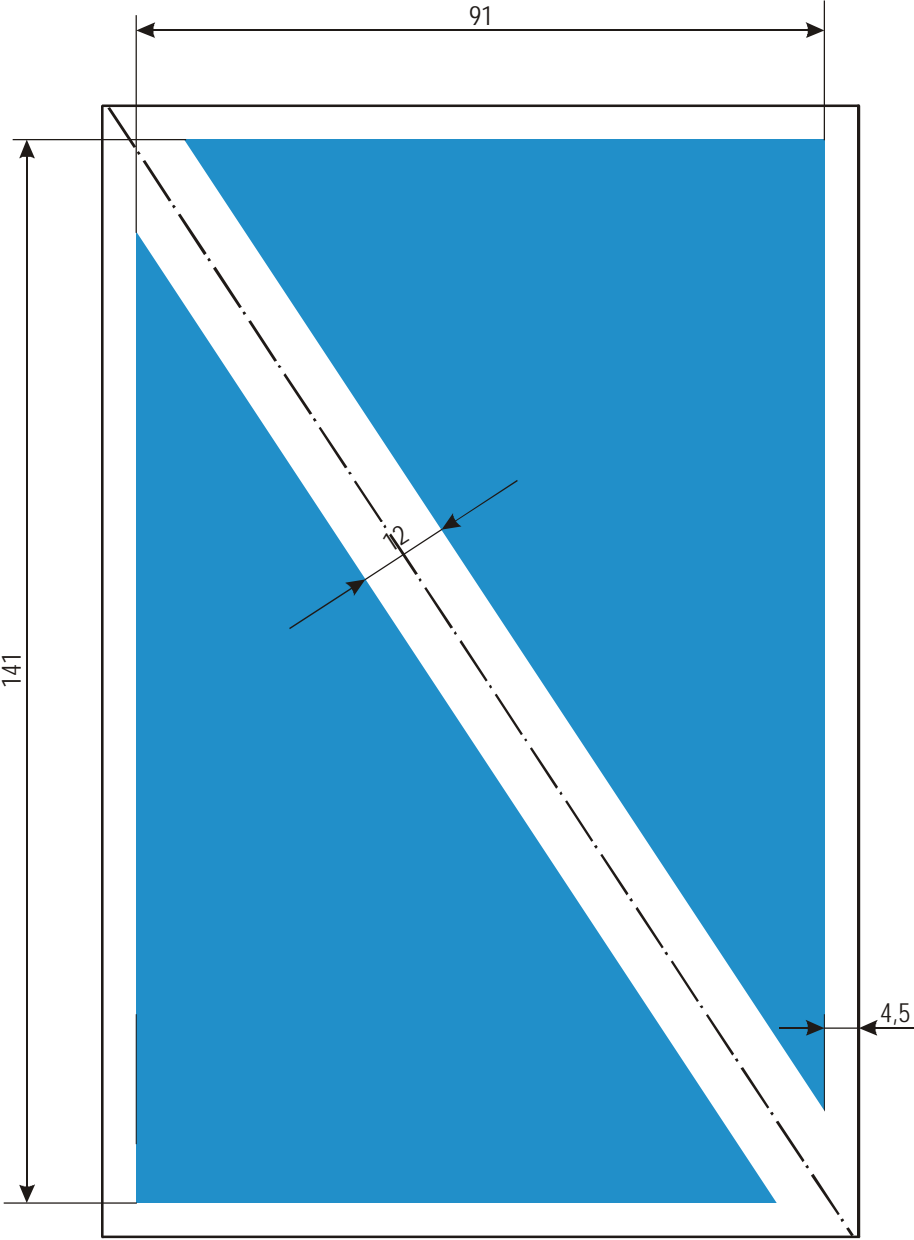


Е.11 Конец запрещения или предписания, действительного для судоходства только в одном направлении, или конец ограничения

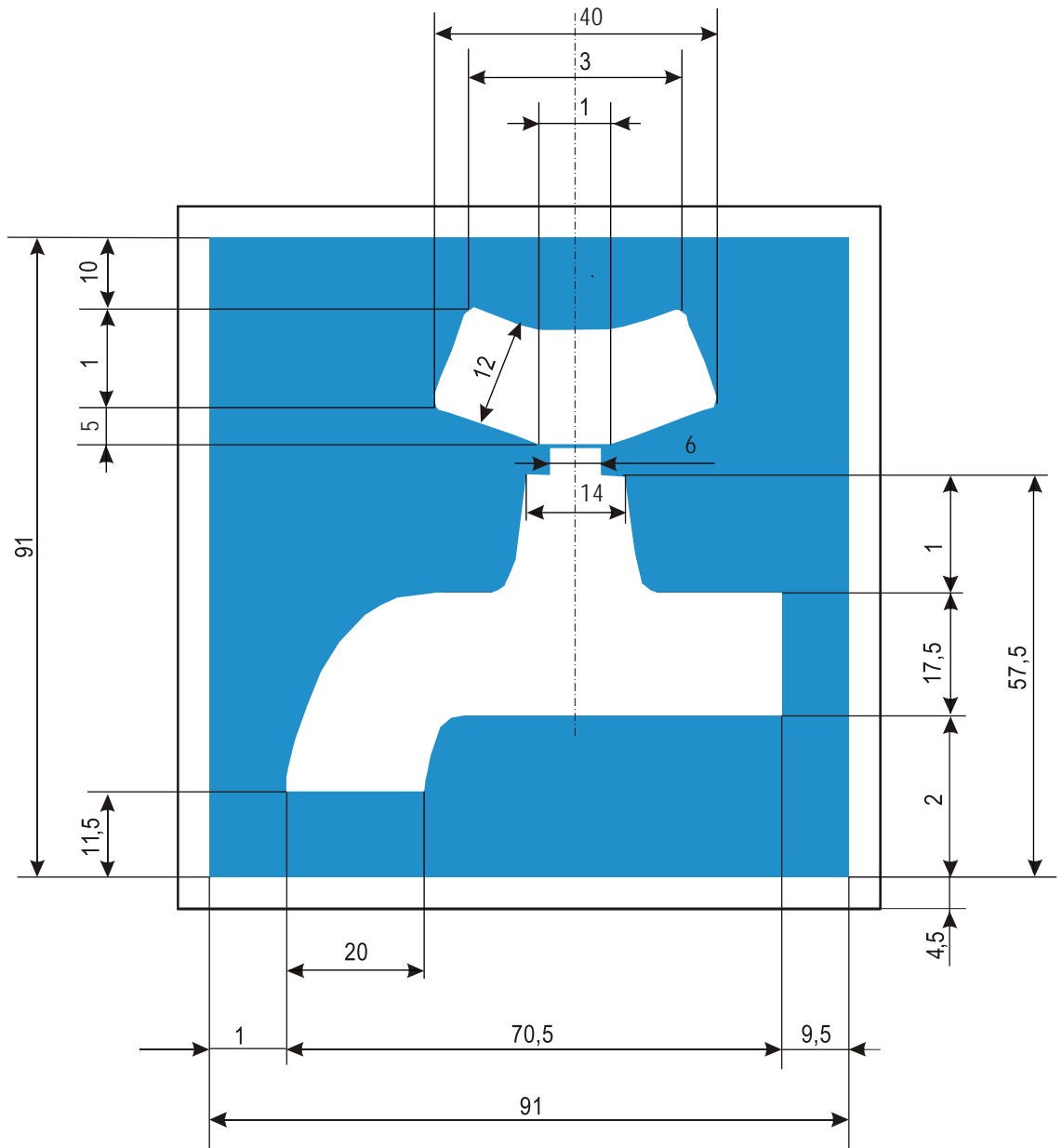
а) Е.11а



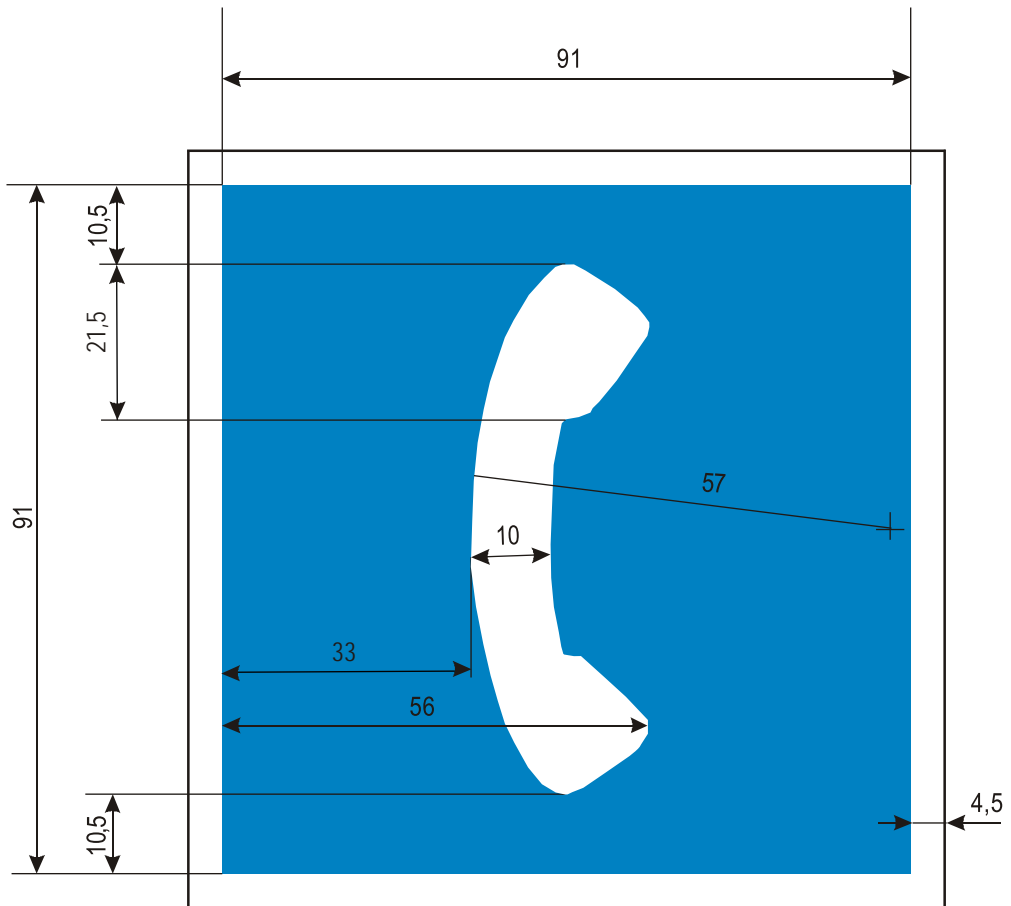
b) E.11b



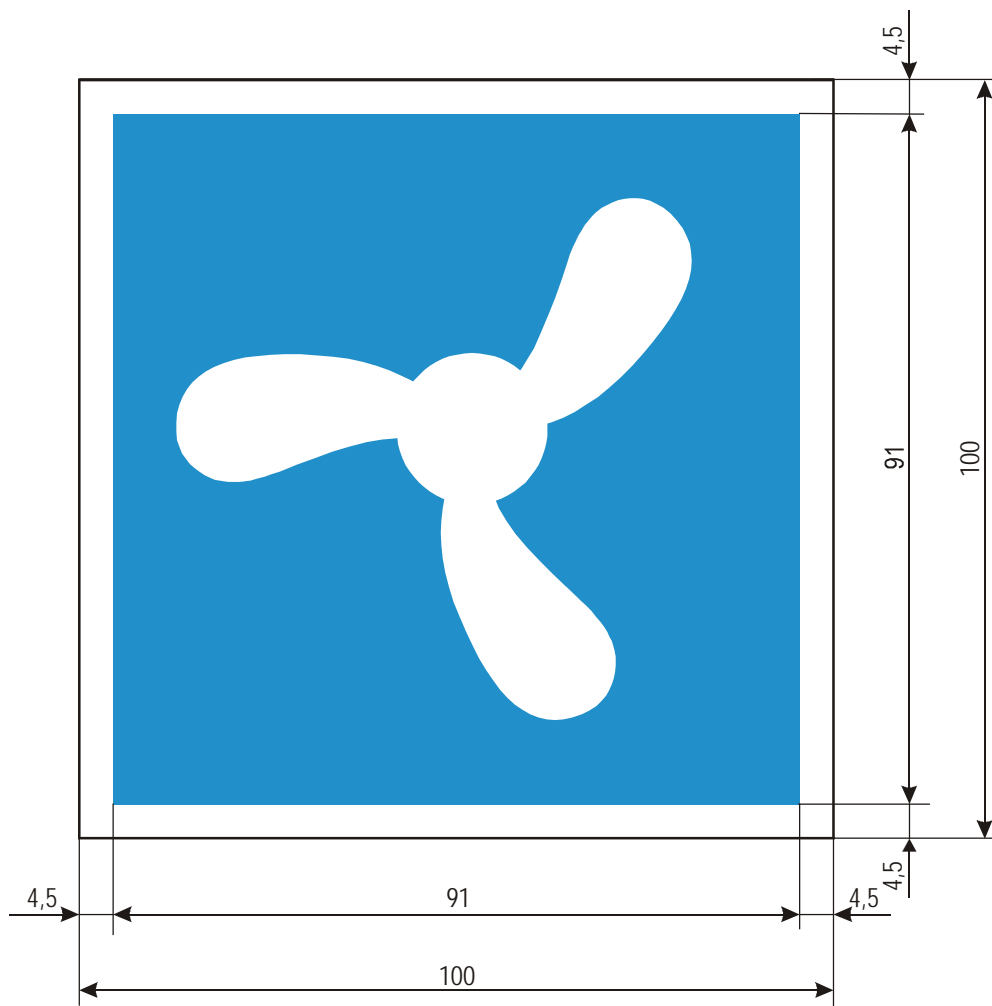
Е.13 Место забора питьевой воды



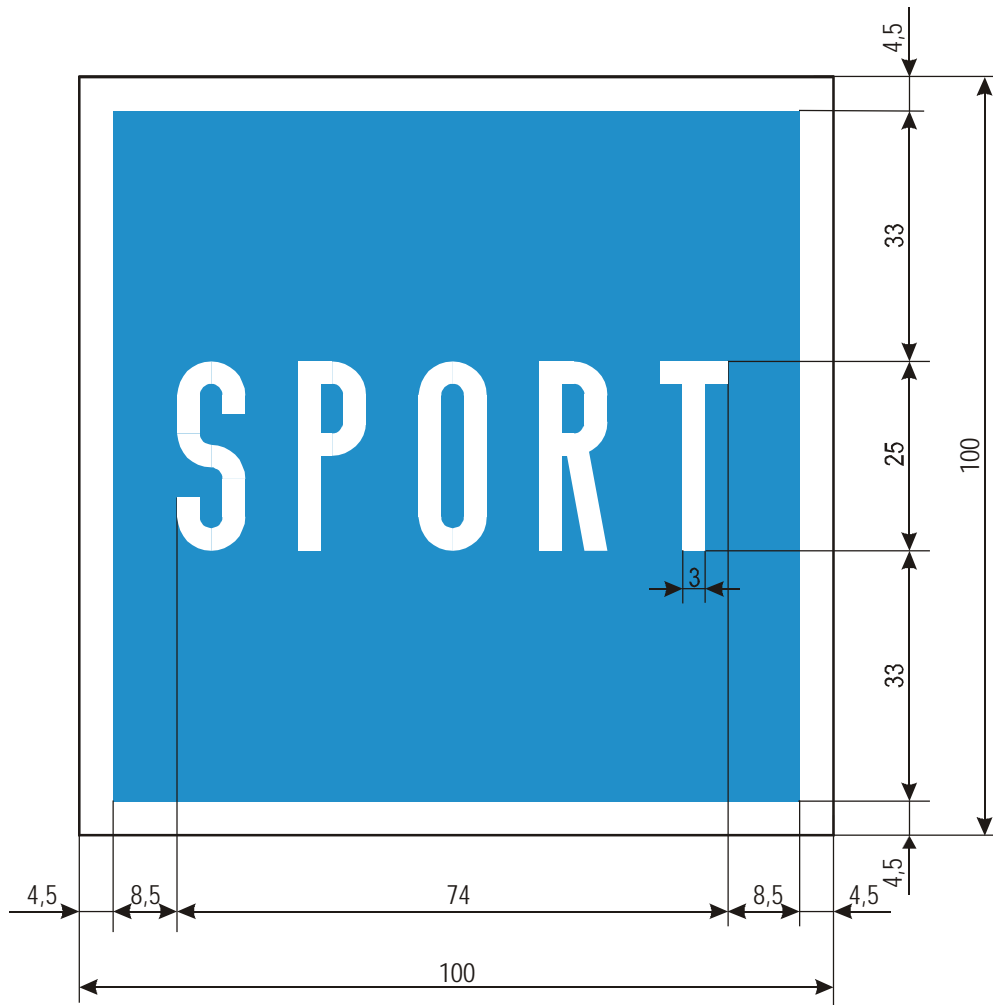
Е.14 Телефон



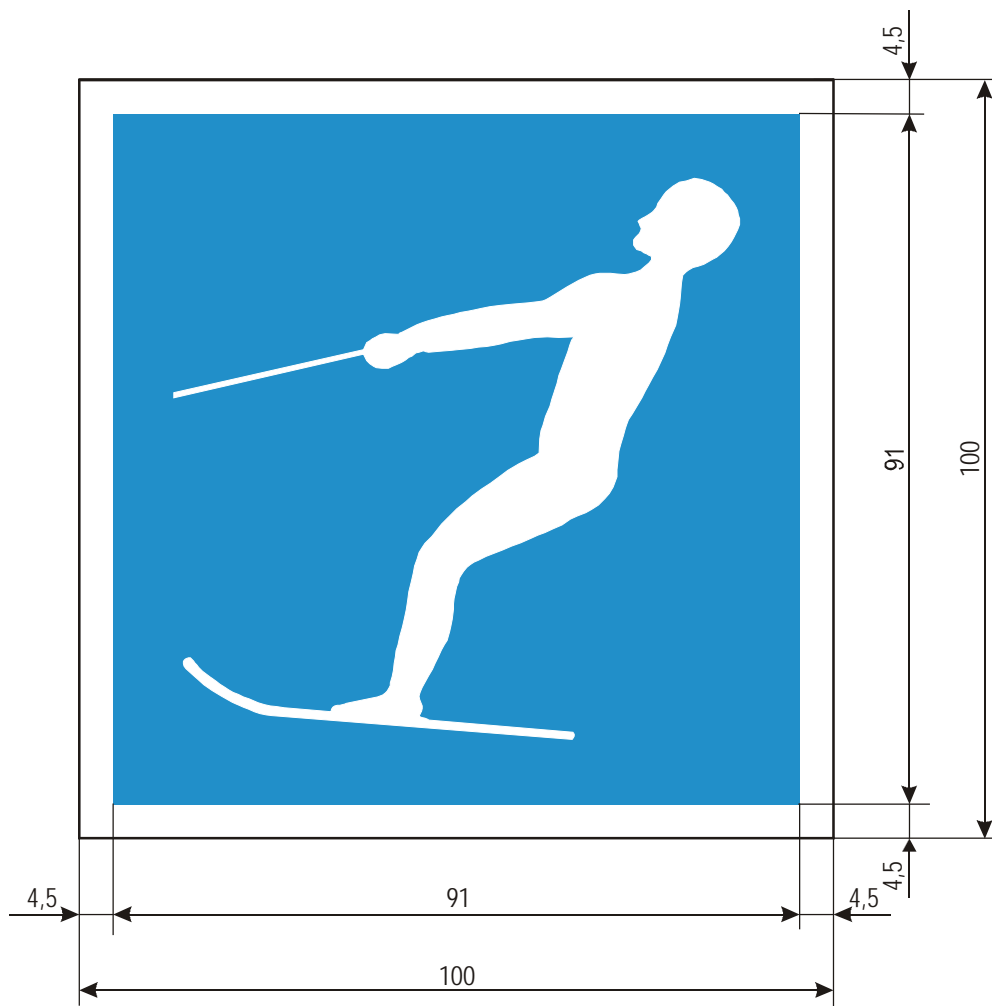
E.15 Плавание моторных судов разрешено



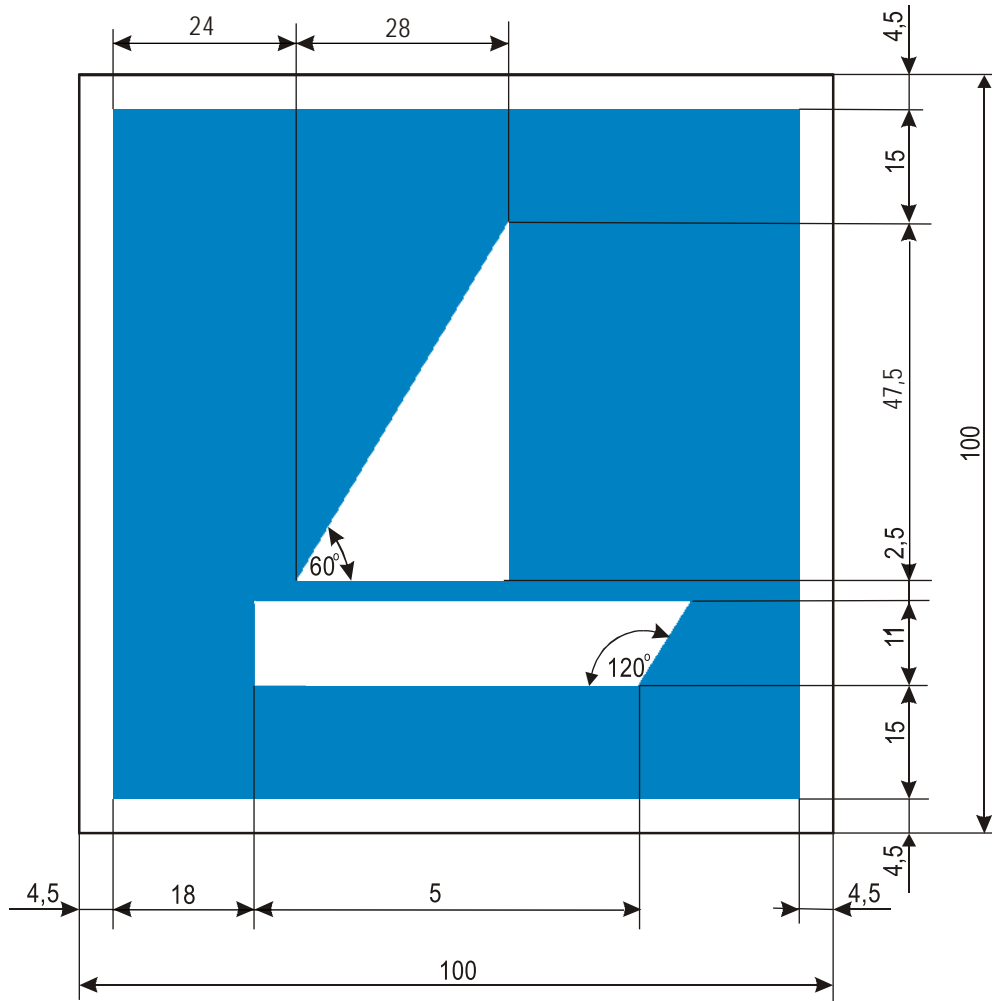
Е.16 Плавание спортивных или прогулочных судов разрешено



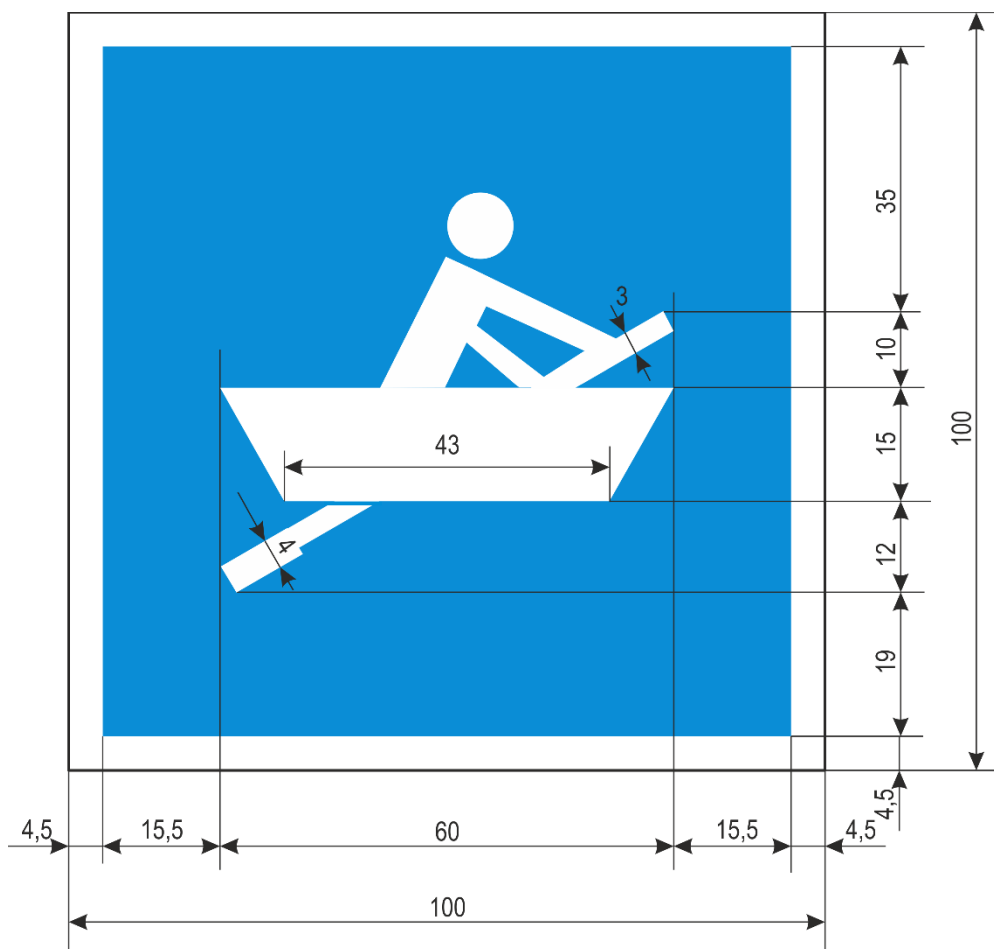
E.17 Воднолыжный спорт разрешен



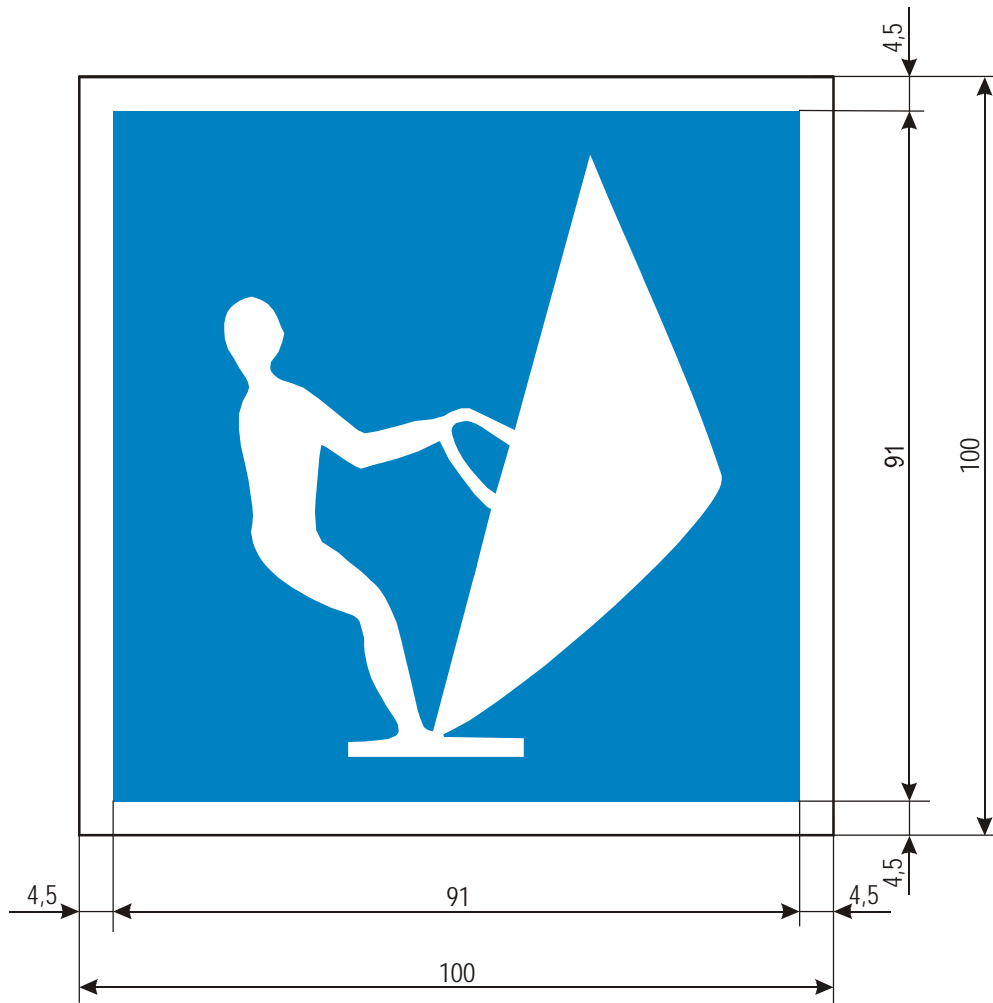
Е.18 Плавание парусных судов разрешено



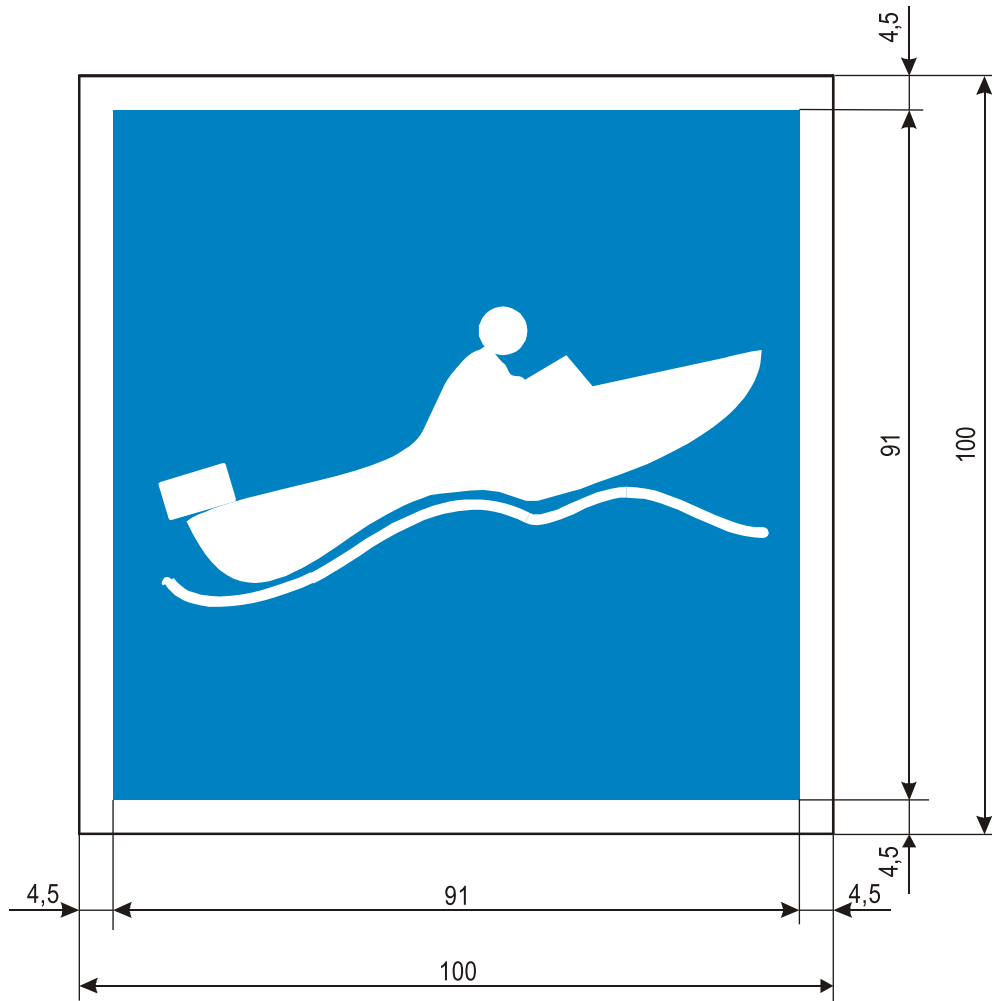
Е.19 Плавание судов, которые не являются ни моторными, ни парусными, разрешено



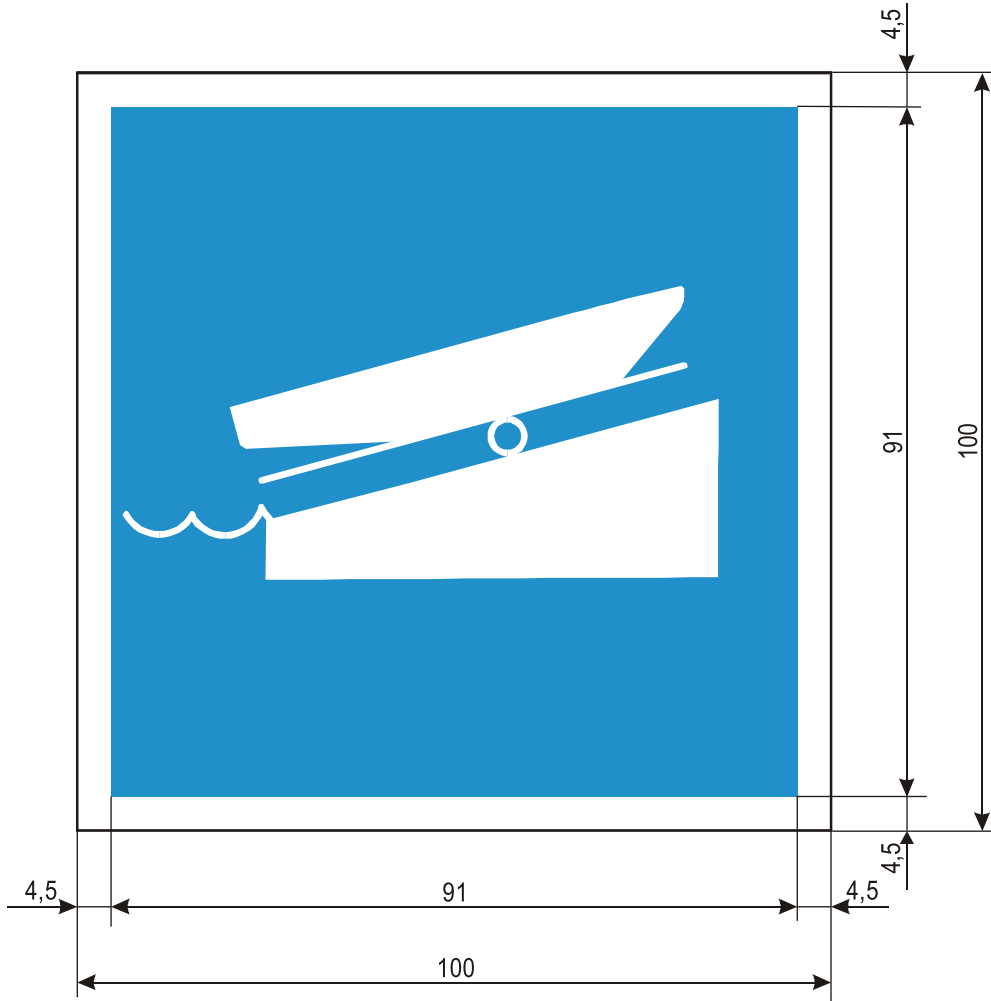
Е.20 Плавание на досках с парусом разрешено



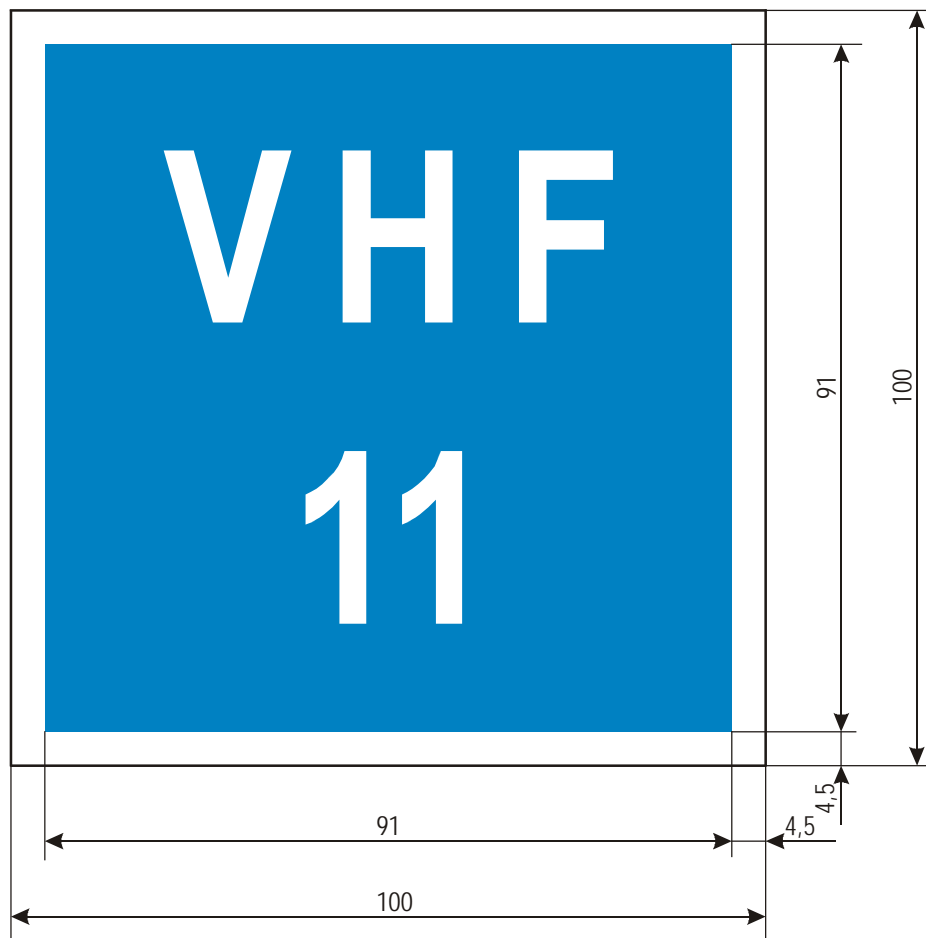
E.21 Разрешение скоростного движения малых спортивных или прогулочных судов



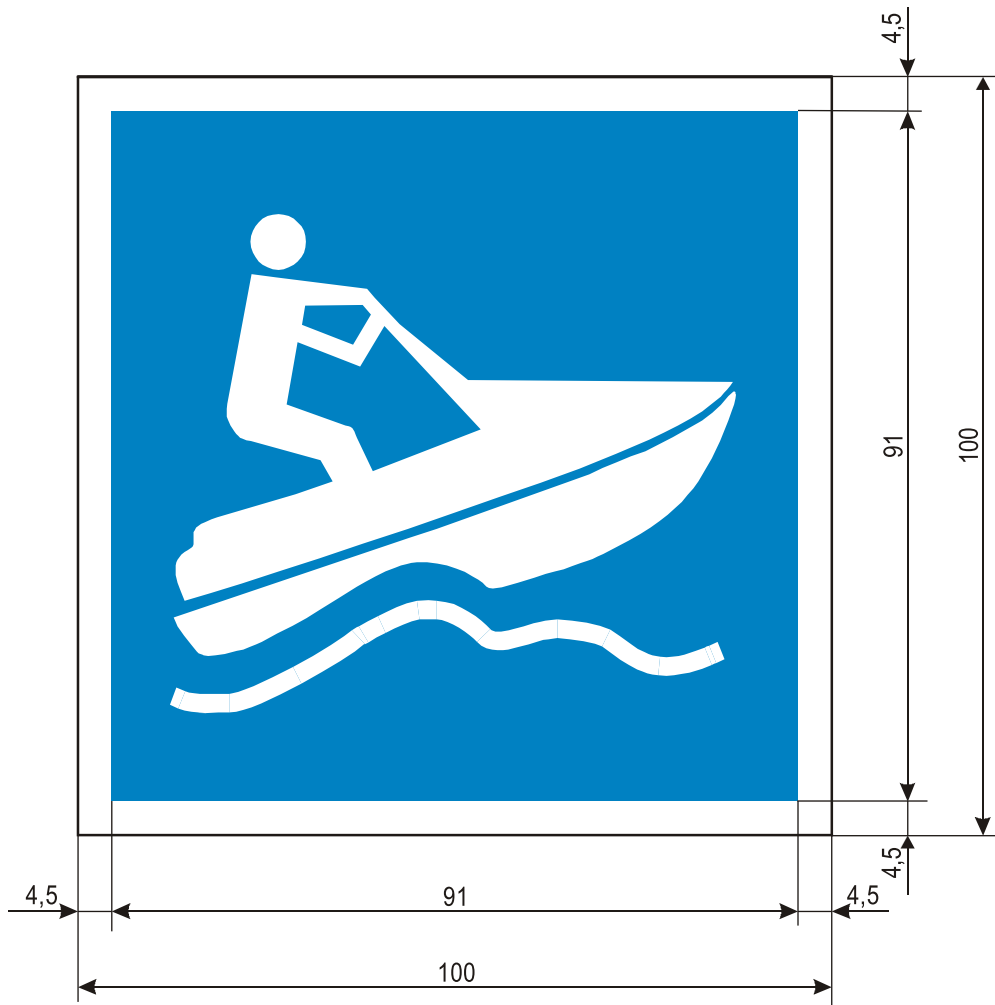
Е.22 Спуск малых судов на воду или подъем на берег разрешен



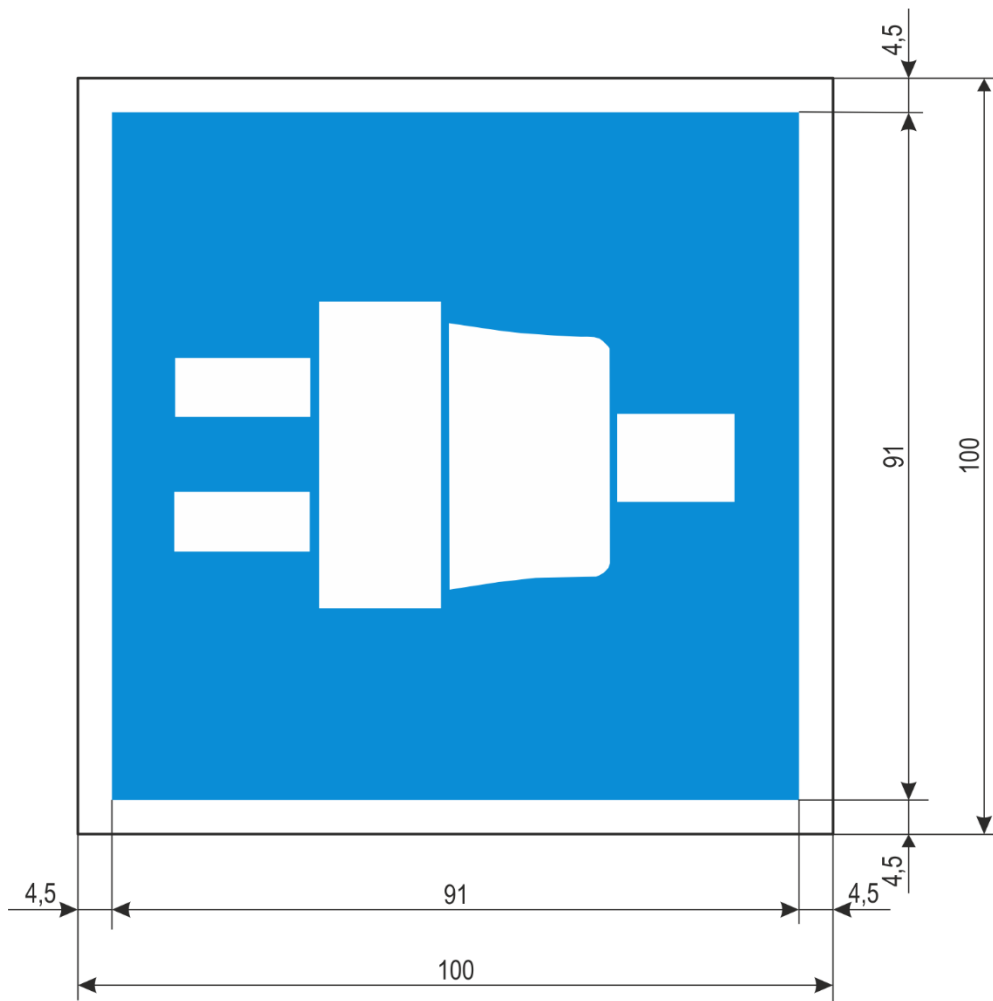
Е.23 Возможность получить информацию о судоходных условиях по радиотелефонной связи на указанном канале



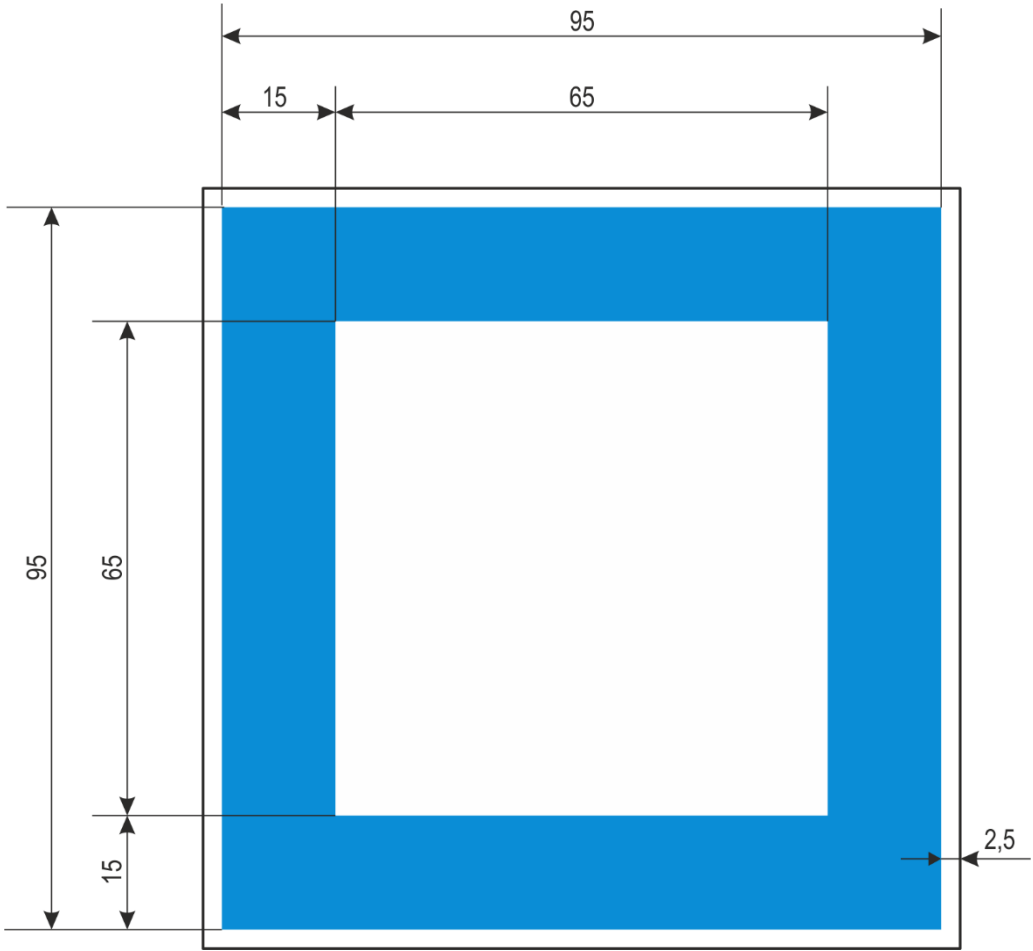
Е.24 Разрешение плавания на водных мотоциклах



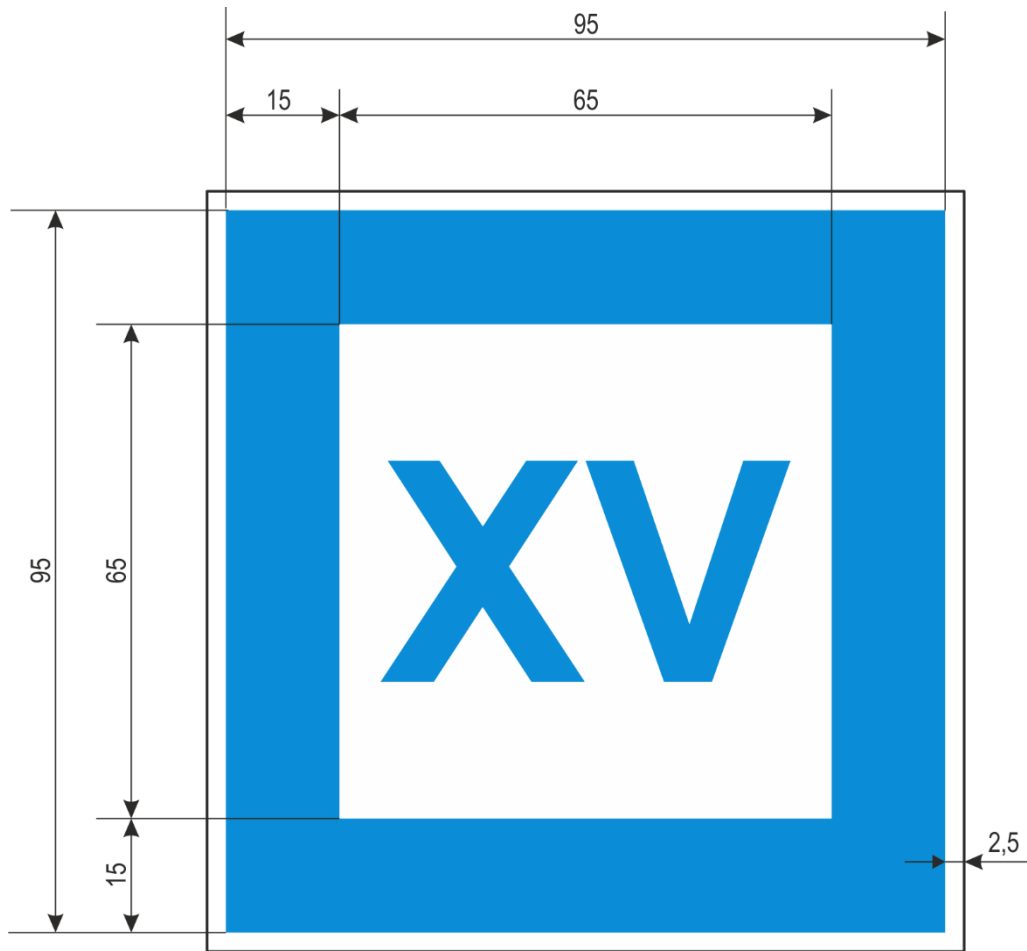
E.25 Электропитание



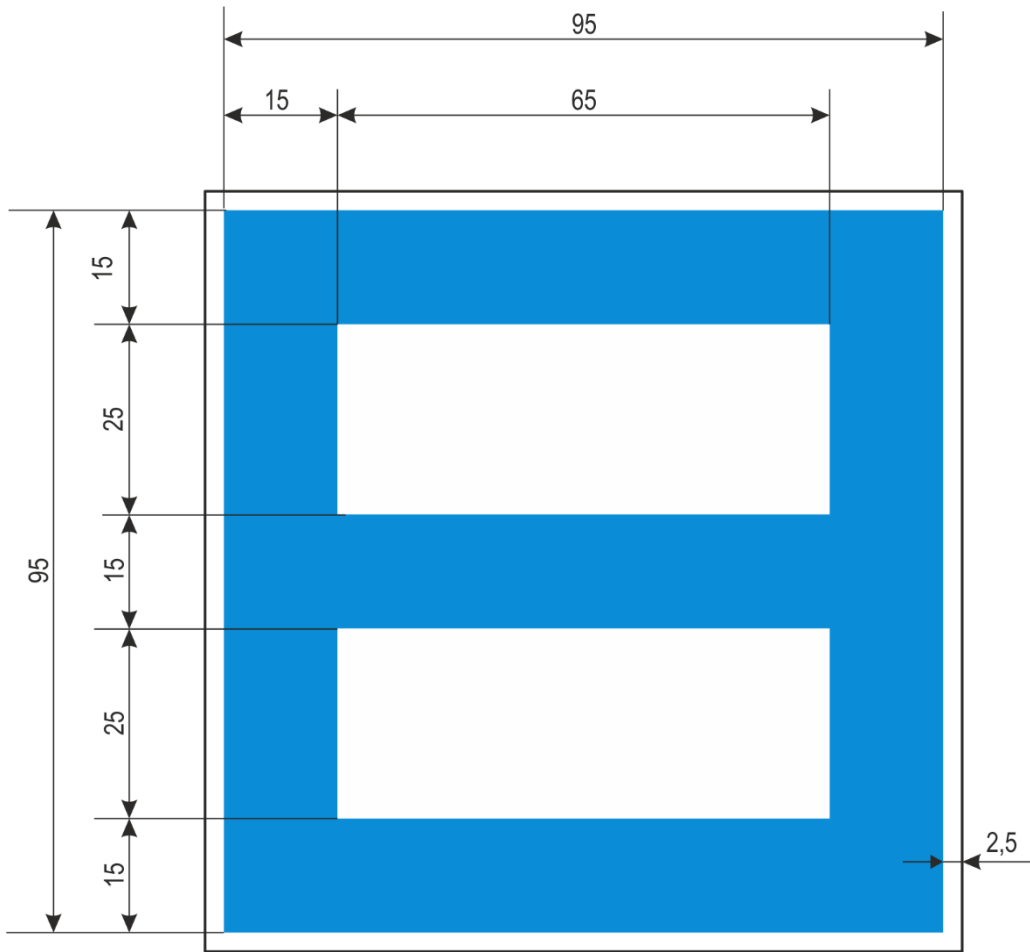
Е.26 Пункт зимнего отстоя



Е.26.1 Максимальное число судов, стоянка которых разрешена в пункте зимнего отстоя



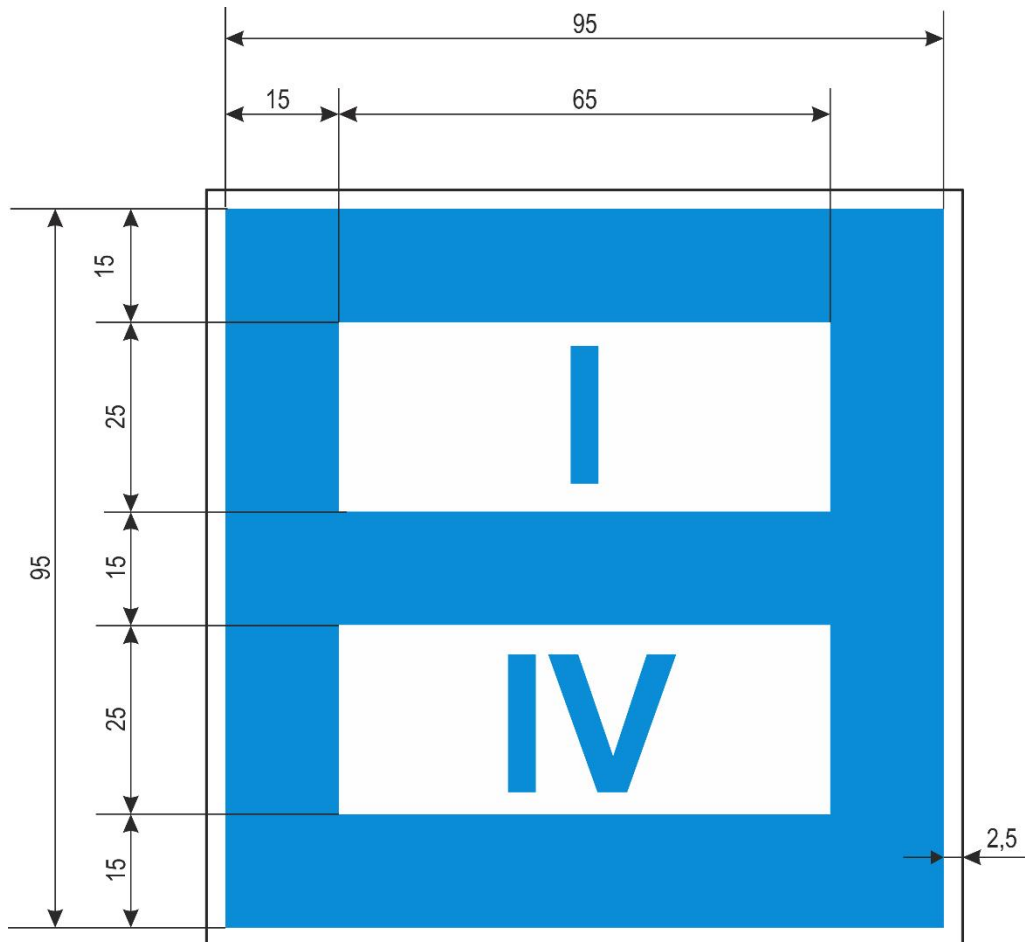
Е.27 Зимний затон



Е.27.1 Максимальное число судов, стоянка которых разрешена в зимнем затоне

Максимальное число судов, стоянка которых разрешена борт к борту

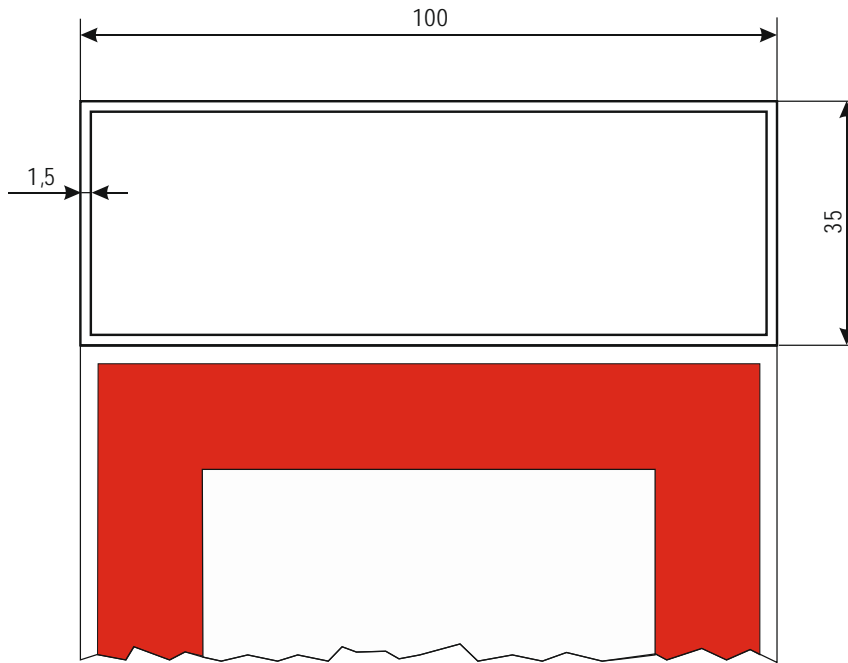
Максимальное число рядов судов, стоящих борт к борту



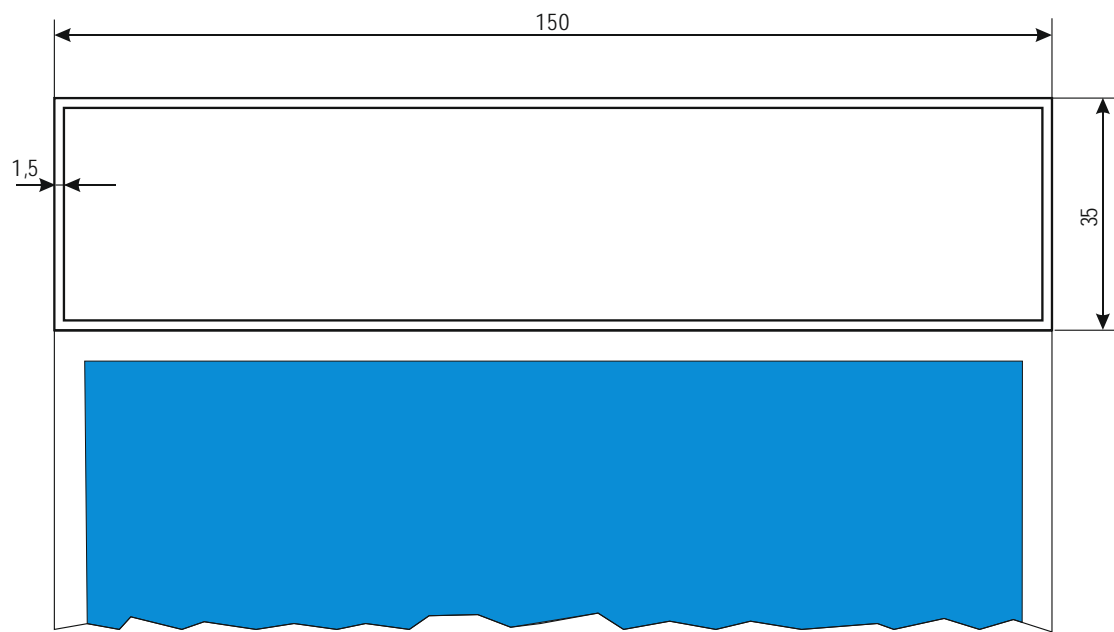
2.2 Дополнительные сигнальные знаки

- А. Таблички с надписями, указывающие расстояние, на котором начинает действовать предписание, или особое условие, указанное основным знаком

Пример 1

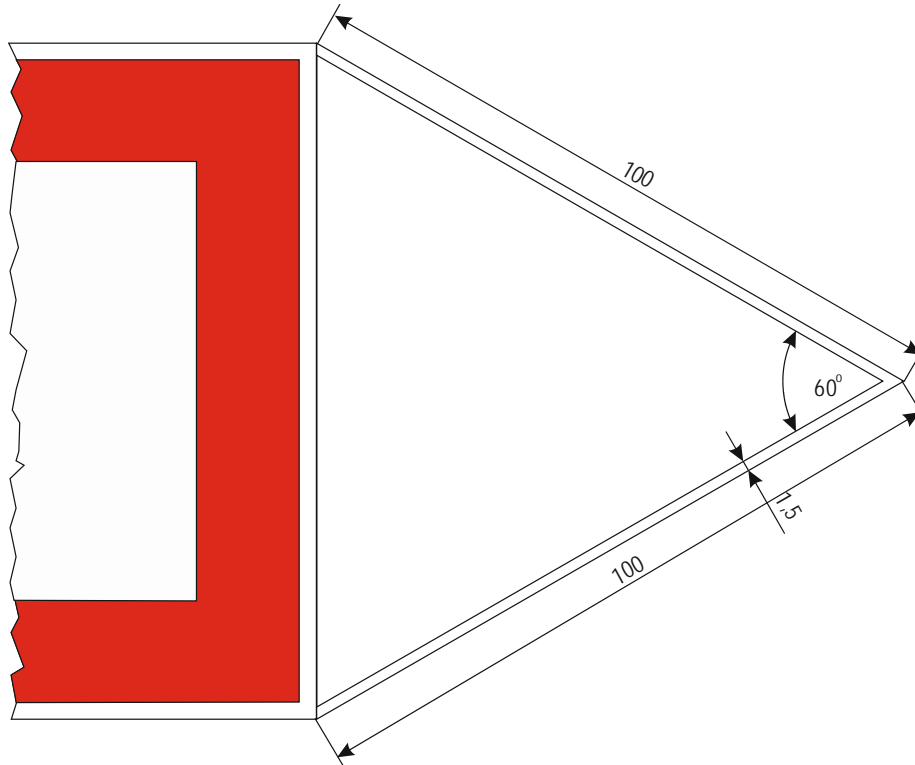


Пример 2



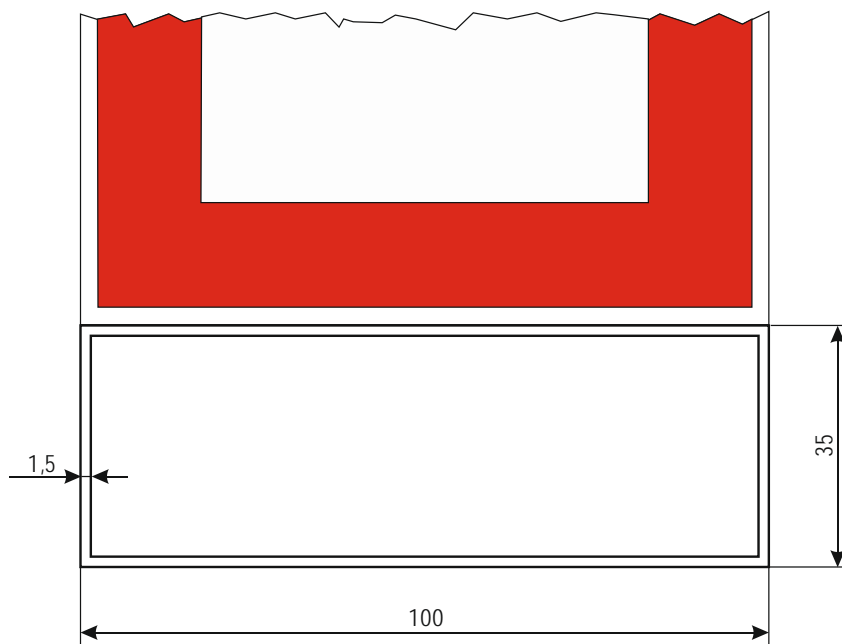
В. Стрелки, указывающие направление участка, к которому относится основной сигнальный знак

Пример



С. Таблички с поясняющими надписями или дополнительной информацией

Пример



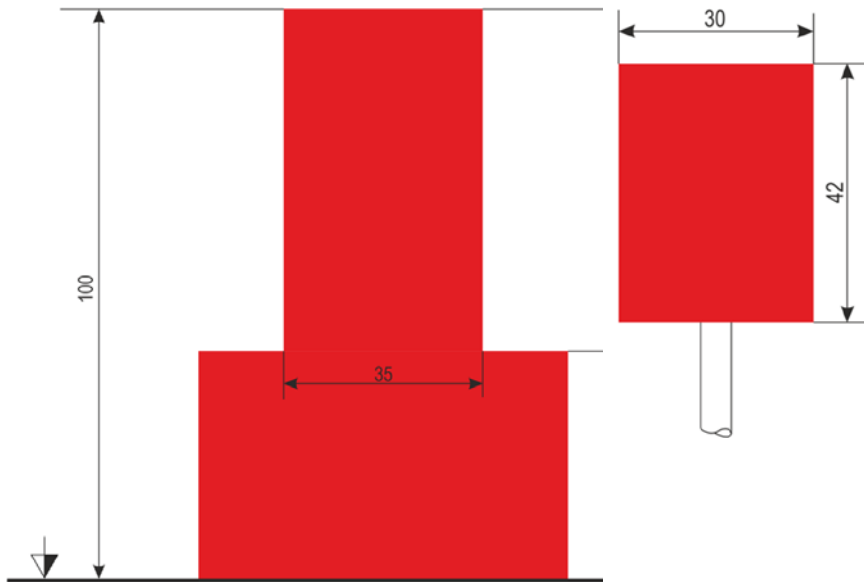
3. Минимальные размеры сигнальных знаков из приложения 8 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям

3.1 Специальные знаки для обозначения границ фарватера

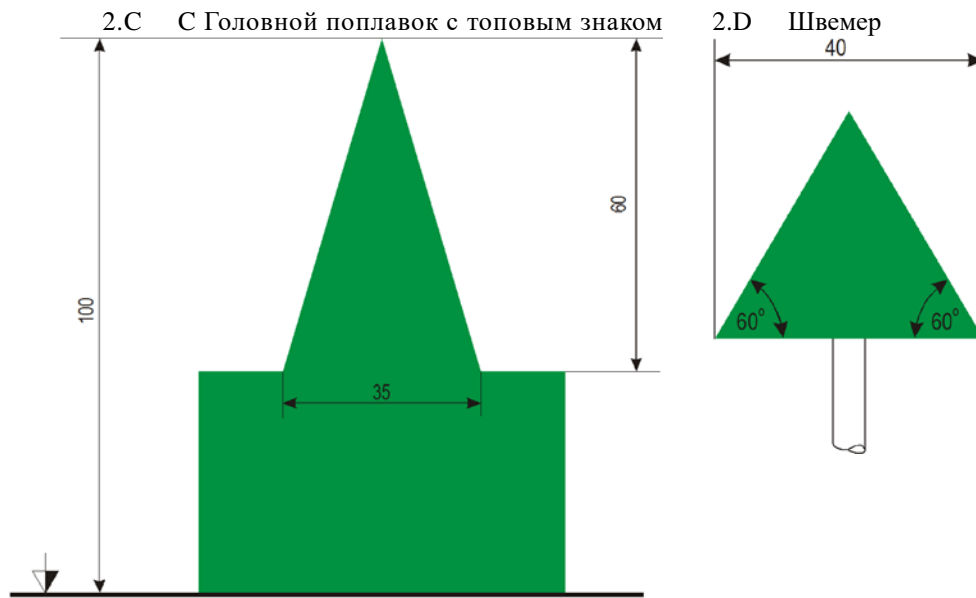
А. Правая сторона фарватера

1.C Головной поплавок с топовым знаком

1.D Швимер

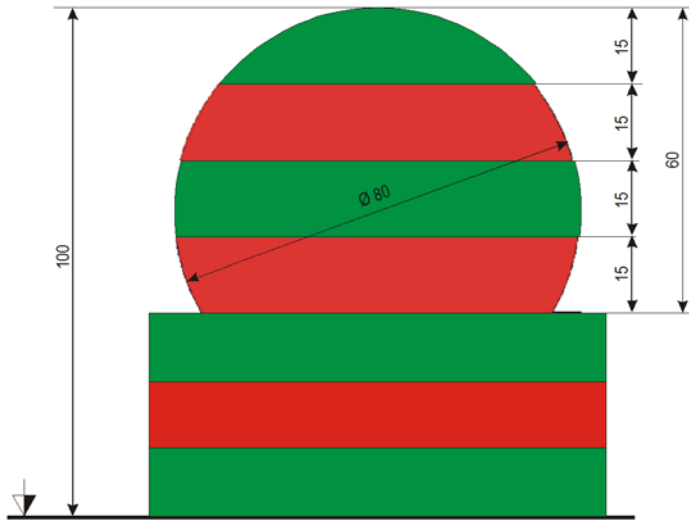


В. Левая сторона фарватера

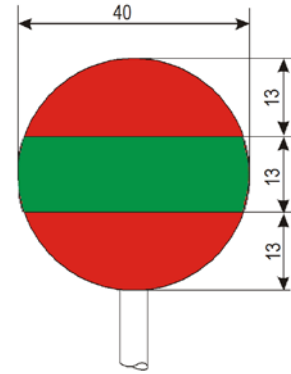


С. Развилка фарватера

3.C Головной поплавок с топовым знаком



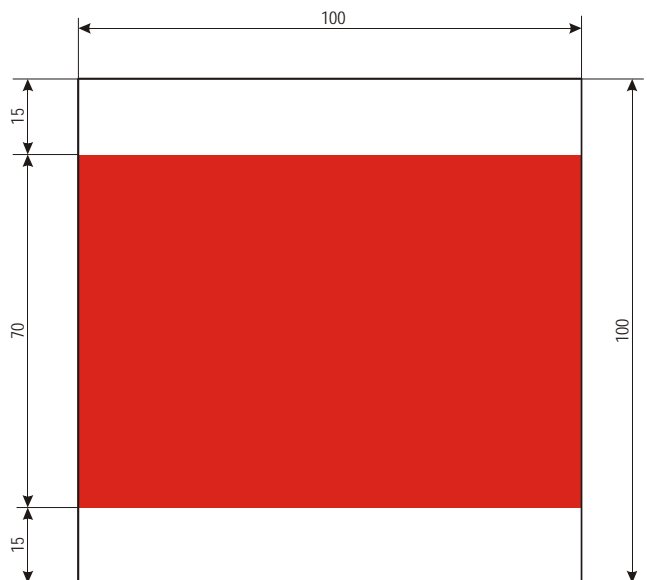
3.D Швимер



3.2 Береговые знаки¹⁰, указывающие положение фарватера

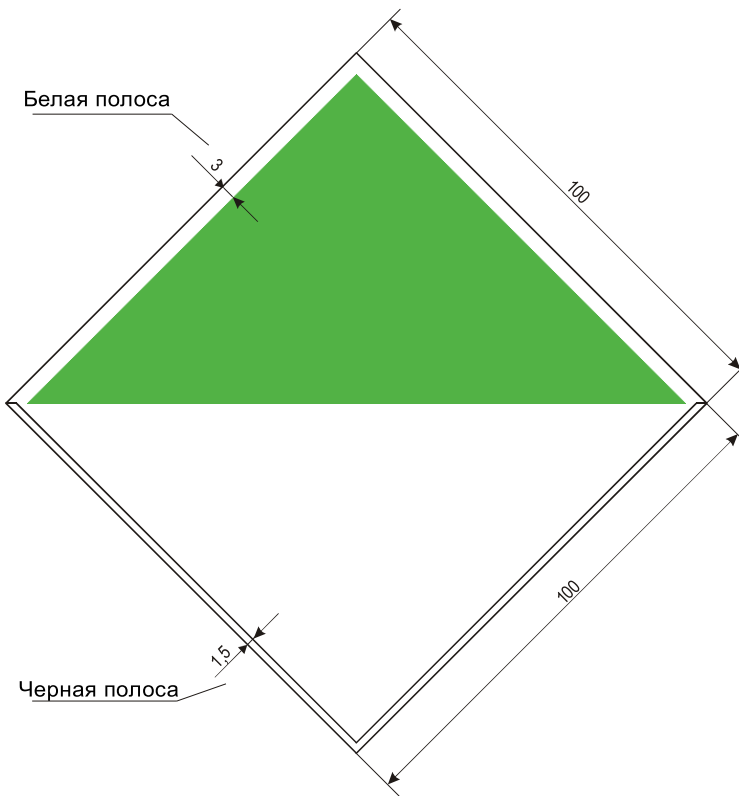
A. Береговые знаки, указывающие положение фарватера по отношению к берегам

a) 4.B Фарватер возле правого берега (без огня)



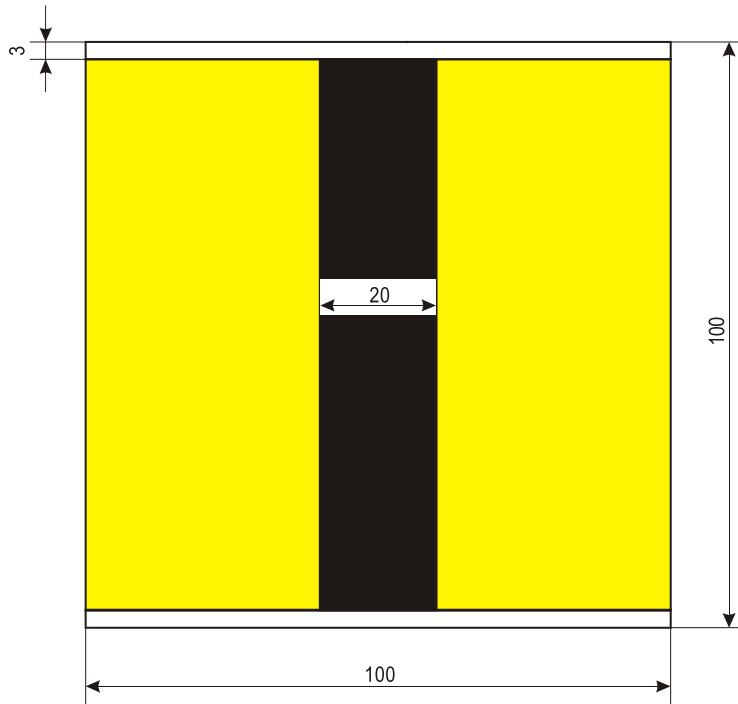
¹⁰ Примечание секретариата: предлагается заменить заголовок «Устанавливаемые на берегу сигнальные знаки», использованный в приложении 8 ЕПСВВП, на «Береговые знаки».

б) 5.В Фарватер возле левого берега (без огня)

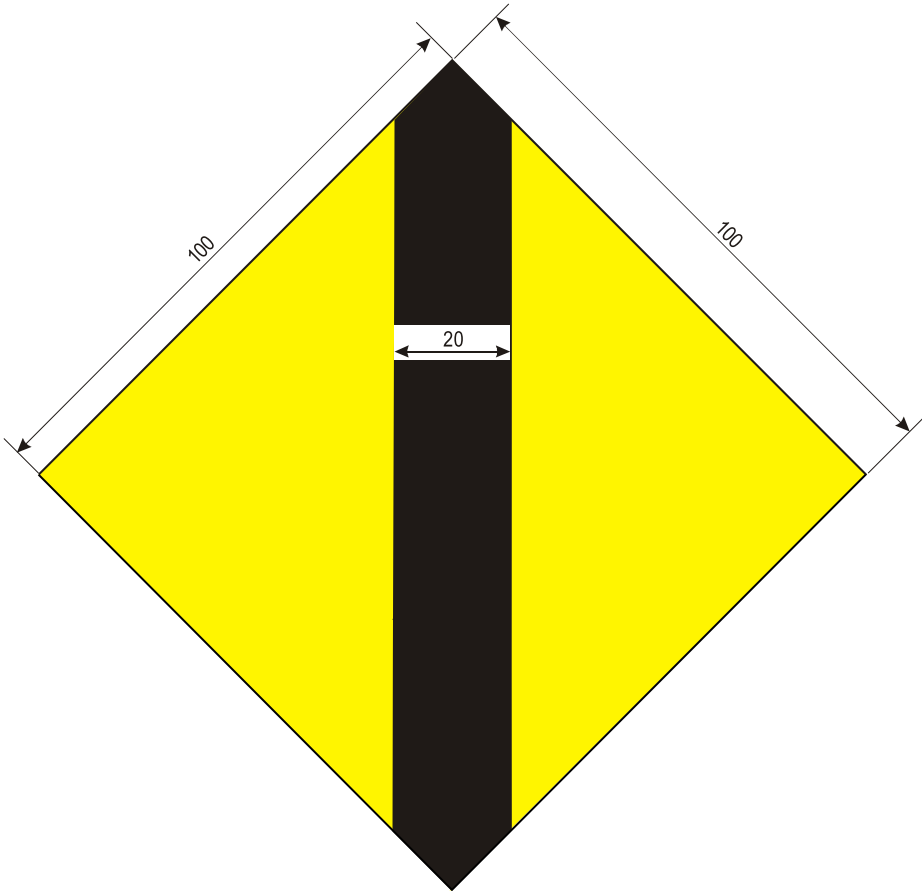


В. Перевальные знаки

а) 4.D Правый берег (без огня)



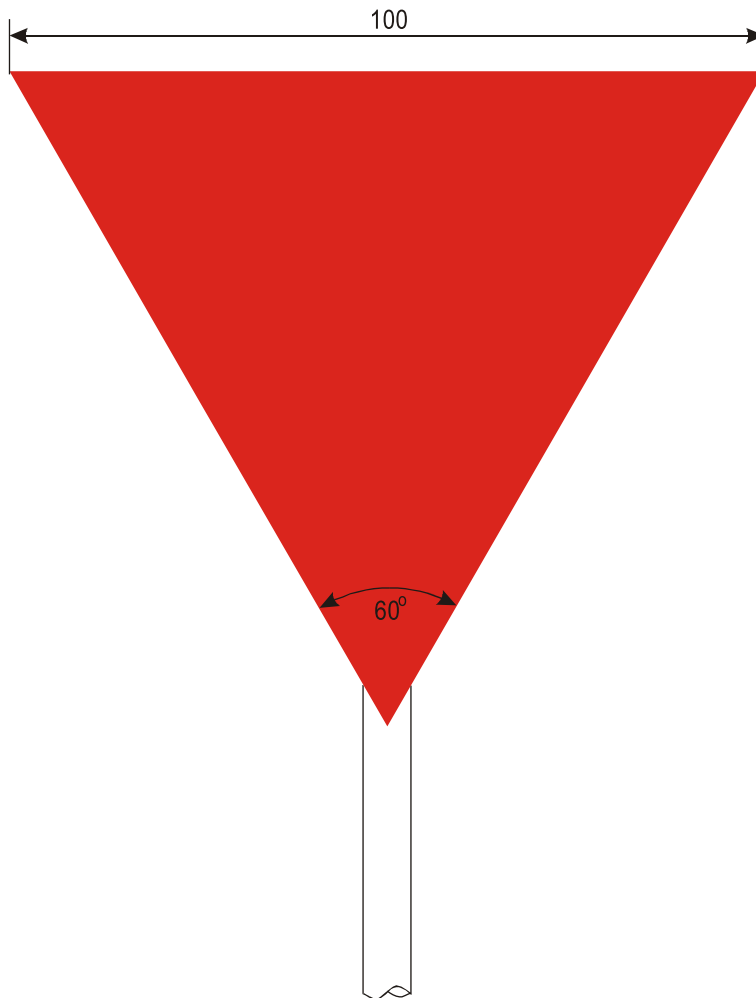
б) 5.D Левый берег (без огня)



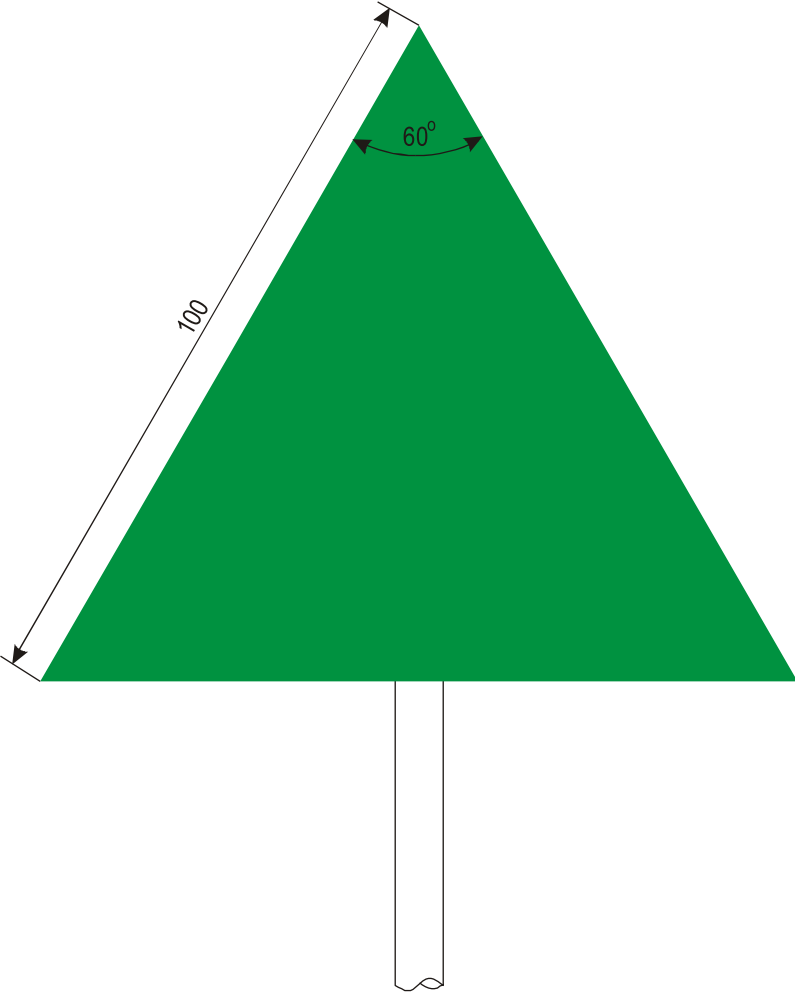
3.3 Сигнальные знаки, ограждающие опасные места и навигационные препятствия

A. Неподвижные сигнальные знаки

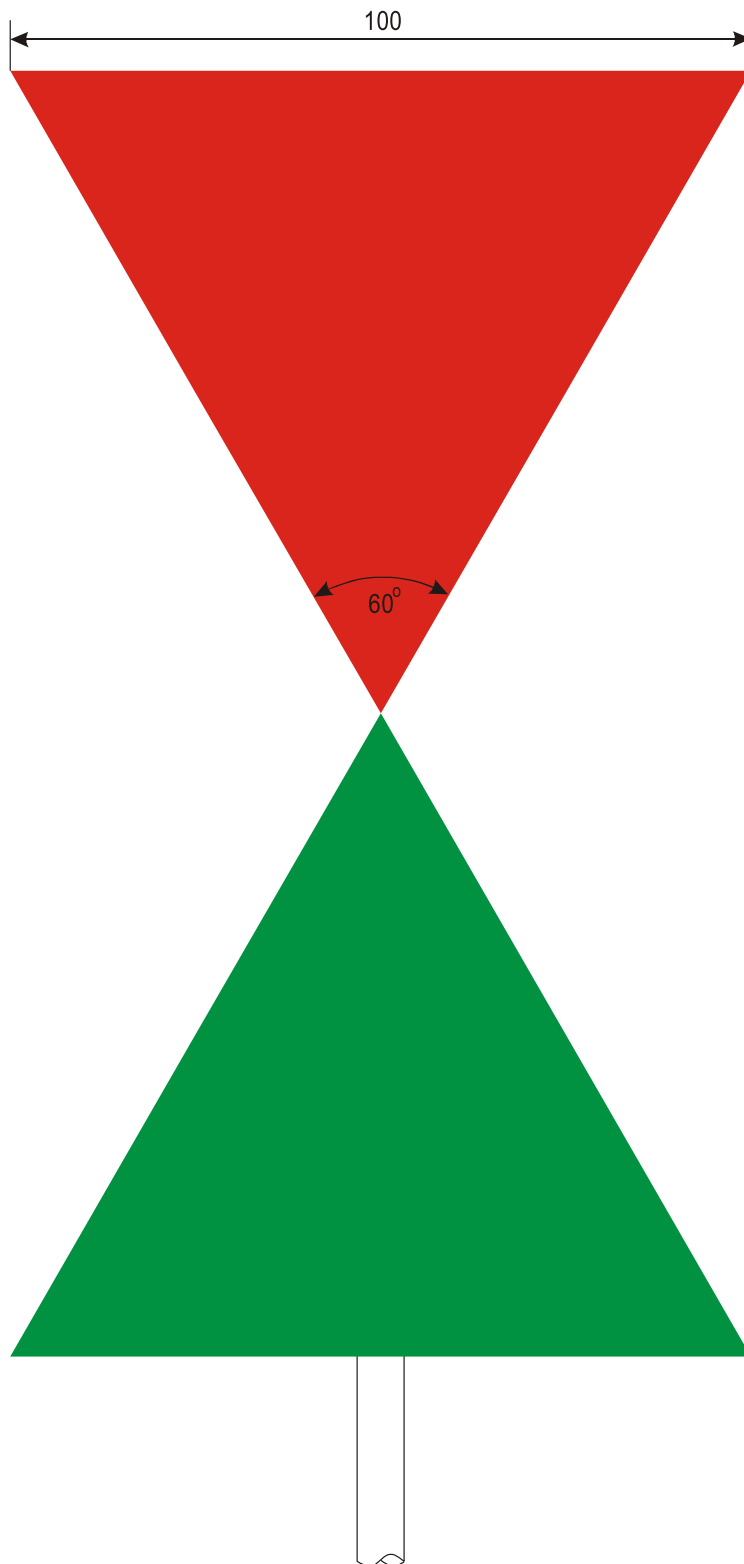
а) 4.F Правый берег



b) 5.F Левый берег

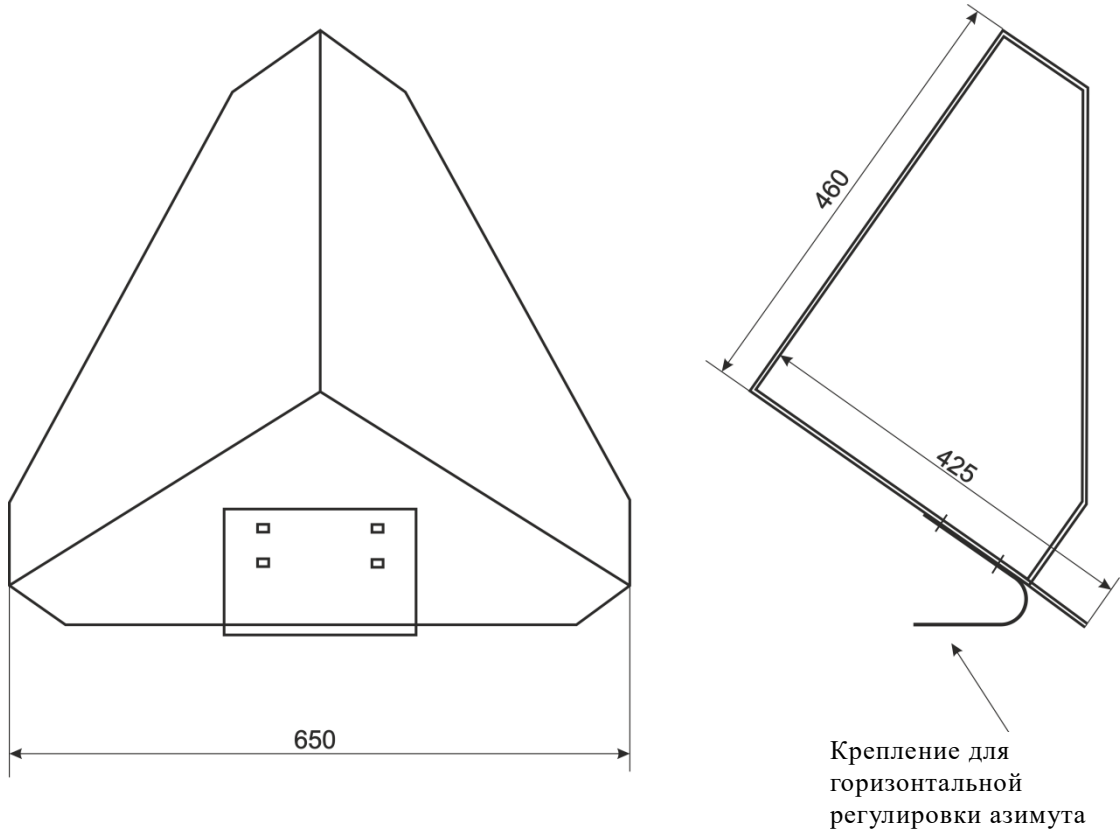


с) 6.В Развилка



3.4 Радиолокационные отражатели на знаках навигационной путевой обстановки судоходных пролетах мостов

A. Радиолокационные отражатели на мостах



В. Радиолокационные отражатели на бугах и сигнальных знаках

210 или 425 мм

Добавление 2

Свойства огней

1. Классы светосилы

Классификация используемых светильников осуществляется посредством горизонтально излучаемой фотометрической светосилы I_{ph} в канделах (кд).

По аналогии с классами светосилы для судовых огней были выделены три различных по яркости класса.

Таблица 1

Класс	По аналогии с огнем:	Светосила белый [кд]	Светосила красный/зеленый/желтый [кд]
1	обыкновенным	2–9	0,8–3,5
2	ясным	9–35	3,5–20
3	ярким	35–100	20–50

2. Допустимые цвета огней

Цвета огней описаны посредством нормативной хроматической диаграммы согласно стандарту ISO 11664/CIE S 014. Для допустимых цветовых диапазонов в нормативной хроматической диаграмме действуют предписания стандарта МОК CIE S 004/E-2001, класс А.

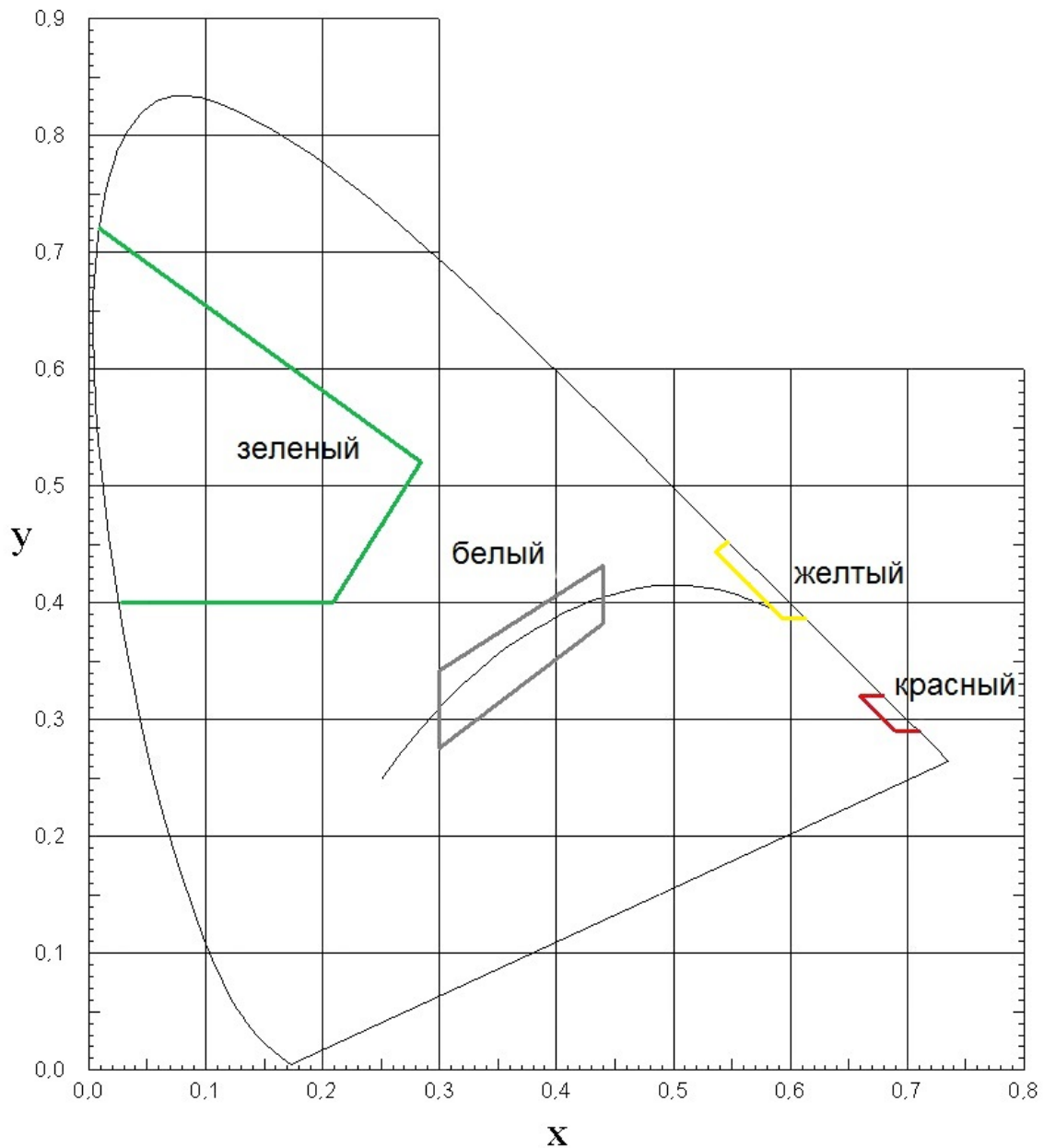
Хроматические координаты для допустимых диапазонов следующие:

Таблица 2

Цвет		1	2	3	4
Белый	x	0,300	0,440	0,440	0,300
	y	0,342	0,432	0,382	0,276
Желтый	x	0,536	0,547	0,613	0,593
	y	0,444	0,452	0,387	0,387
Красный	x	0,660	0,680	0,690	0,710
	y	0,320	0,320	0,290	0,290
Зеленый	x	0,009	0,284	0,209	0,028
	y	0,720	0,520	0,400	0,400

Диапазоны цветов желтый, красный и зеленый дополнительно ограничены кривой спектральных цветов. Диапазоны цветов указаны на рисунке 1.

Рис. 1



3. Расчеты дальности видимости

Дальность видимости сигнального огня в сфере знаков, регулирующих судоходство, рассчитывается по процедуре, приведенной в Рекомендации МАМСЕ-200, часть 2 «Расчет, определение и обозначение оптической дальности видимости». Она применяется только для сигнальных огней, которые для наблюдателя выглядят точками.

Для знаков судоходной путевой обстановки были выбраны иные критерии, чем используемые при определении дальности видимости судовых огней (навигационные огни), так что там фигурируют другие величины.

Расчеты осуществляются по следующей формуле:

$$D^2 \times E_t = I_{\text{eff,B}} \times T_M \frac{D}{1852 \text{ м}},$$

Где

D дальность видимости;

$I_{\text{eff,B}}$ эффективная эксплуатационная сила света светильника;

T_M расчетная величина видимости (описывает атмосферное затемнение);

E_t установленная пороговая освещенность.

Расчеты должны осуществляться по цифровым процедурам, поскольку формула не может быть решена согласно D .

Заданы следующие параметры.

$$T_M = 0,6 ;$$

$E_t = 2 \times 10^{-7}$ лк для буев с огнем и простых береговых огней без осветления фона;

$E_t = 10^{-6}$ лк для обозначения оси перевала с 2 или 3 огнями без осветления фона;

$E_t = 2 \times 10^{-6}$ лк для всех огней при умеренном осветлении фона (например, город);

$E_t = 2 \times 10^{-5}$ лк для всех огней при существенном осветлении фона (например промышленные установки).

Эффективная эксплуатационная сила света $I_{\text{eff,B}}$ является производной от фотометрической I_{ph} величиной после следующих расчетов:

$$I_{\text{eff,B}} = b \times k \times I_{\text{ph}}.$$

При этом $b = 0,75$ как условно принимаемый фактор потерь вследствие загрязнения и утраты светосилы источником света.

Воздействие ритмичности учитывается посредством «степени передачи» k . Его расчеты обычно осуществляются в соответствии с Рекомендацией МАМС E-200, часть 4 «Определение и расчет воздействия ритмичности».

Для используемой в большинстве случаев светодиодной (СИД) техники, обеспечивающей очень быстро переключаемую ритмичность, расчеты могут быть упрощены до нижеследующих:

$$k = \frac{t}{0,2s + t}$$

При этом t означает самое короткое время свечения для используемого ритма (например, 0,5 сек для «Fkl. 1s» и 2 сек для «Glt. 4s»).

Таблица 3

Типичная дальность видимости при величине видимости $T_M = 0,6$

Освещение фона	нет	нет	умеренное	существенное
Пороговая освещенность E_t [лк]	2×10^{-7}	10^{-6} (обозначение оси)	2×10^{-6}	2×10^{-5}
Светосила $I_{\text{эф,в}}$ [кд]	Дальность видимости [м]			
1	1 760	890	650	220
2	2 300	1 200	890	300
5	3 210	1 760	1 320	470
10	4 050	2 300	1 760	650
20	5 010	2 970	2 300	890
50	6 470	4 050	3 210	1 320
100	7 720	5 010	4 050	1 760
200	9 060	6 100	5 010	2 300
500	11 000	9 060	6 470	3 210

Добавление 3

Цвета отраженного света для знаков навигационной путевой обстановки

Цвета отраженного света знаков навигационной путевой обстановки (дневные знаки) должны соответствовать публикации МОК СЕ № 39-2 (ТС-1.6) 1983 «Рекомендации для цветов отраженного света в отношении подачи визуальных сигналов».

Из этих Рекомендаций применяются:

- цвета обычных материалов (стандартные цвета) в данном случае: красный, желтый, зеленый, синий, белый, черный;
- цвета флуоресцирующих материалов (цвета, светящиеся при дневном свете) в данном случае: красный, зеленый.

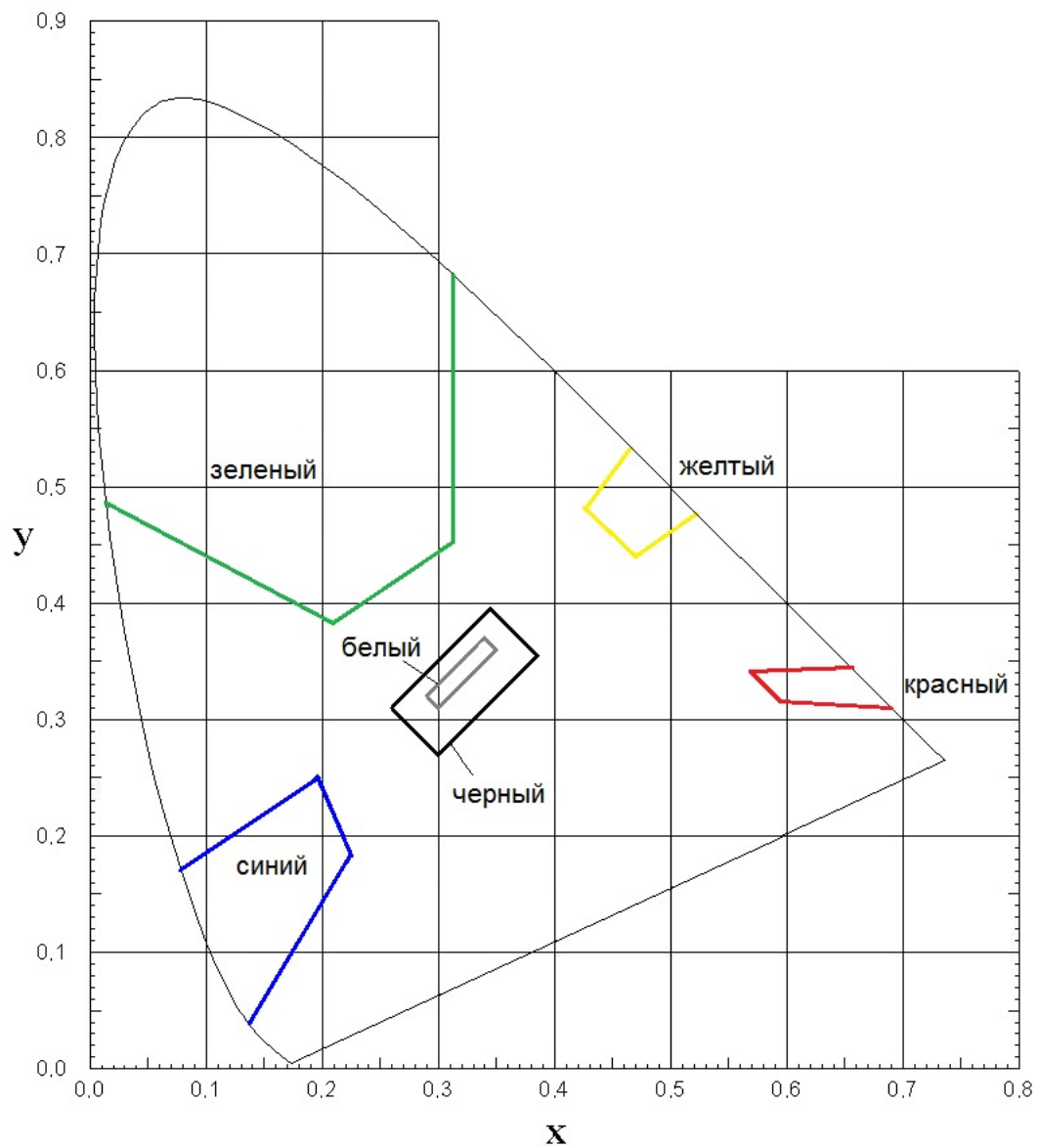
Допустимые цвета заданы посредством диапазонов в нормативной хроматической диаграмме, а также требований к коэффициенту яркости (коэффициенту плотности свечения). Хроматические координаты для диапазонов и коэффициенты яркости приводятся в таблице 1. Для цветов, прилегающих к кривой спектральных цветов, последняя обозначает их внешнюю границу.

Таблица 1

Цвет отраженного света	Кэф-т яркости	1		2		3		4	
		x	y	x	y	x	y	x	y
<i>Стандартные цвета</i>									
Красный	> 0,07	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345
Желтый	> 0,45	0,522	0,477	0,470	0,440	0,427	0,483	0,465	0,534
Зелёный	> 0,10	0,313	0,682	0,313	0,453	0,209	0,383	0,013	0,486
Синий	> 0,05	0,078	0,171	0,196	0,250	0,225	0,184	0,137	0,038
Белый	> 0,75	0,350	0,360	0,300	0,310	0,290	0,320	0,340	0,370
Чёрный	< 0,03	0,385	0,355	0,300	0,270	0,260	0,310	0,345	0,395
<i>Цвета, светящиеся при дневном свете</i>									
		x	y	x	y	x	y	x	y
Красный	> 0,25	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345
Зеленый	> 0,25	0,313	0,682	0,313	0,453	0,209	0,383	0,013	0,486

На рисунке 1 на нормативной хроматической диаграмме представлены допустимые диапазоны цветов. Диапазоны для обычных цветов и цветов, светящихся при дневном свете (красный/зеленый), являются идентичными. Цвета различаются только по коэффициенту яркости.

Рис. 1



Упрощенное описание допустимых цветов может осуществляться посредством указания номеров RAL международного признанного каталога цветов RAL-Classic¹¹.

Нижеследующие цвета соответствуют Рекомендациям МКО и являются предпочтительными при использовании в транспортной технике.

¹¹ www.ralcolor.com, www.ral-farben.de.

Таблица 2

<i>Номер</i>	<i>Название</i>	<i>Рекомендуемое применение</i>
RAL 1023	Транспортный жёлтый	Щиты знаков, буи
RAL 3020	Транспортный красный	Щиты знаков
RAL 3028	Красный	Буи, щиты знаков, особо выделяющиеся
RAL 3024	Люминесцентный красный	Буи, щиты знаков, ярко выделяющиеся
RAL 5017	Транспортный синий	Щиты знаков
RAL 6024	Транспортный зелёный	Щиты знаков
RAL 6037	Зелёный	Буи, щиты знаков, особо выделяющиеся
RAL 6038	Люминесцентный зелёный	Буи, щиты знаков, ярко выделяющиеся
RAL 9016	Транспортный белый	Щиты знаков, буи
RAL 9017	Транспортный чёрный	Щиты знаков, буи

Рекомендуется изготавливать поверхности знаков, регулирующих судоходство, если они не содействуют формированию облика сигнала, в цветах RAL 7042 транспортный серый А или RAL 7043 транспортный серый В.

Может быть целесообразным применение полос из световозвращающих плёнок на буях без огня. Для цветов световозвращающих плёнок могут быть использованы соответствующие международные нормы для автомобильного транспорта.

Добавление 4

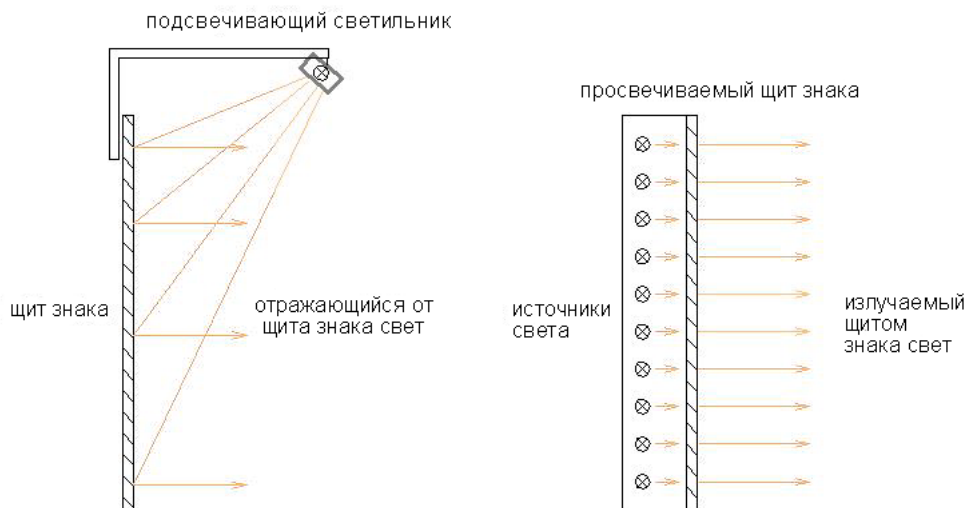
Рекомендации по освещению щитов знаков навигационной путевой обстановки¹²

1. Общие положения

Освещение знака включается только ночью. В дневное время изображение знака должно быть распознаваемым при естественном освещении.

Освещение может осуществляться либо путем внешней подсветки от расположенного перед знаком прожектора, либо путем подсвечивания полупрозрачных щитов изнутри (щиты знаков с внутренней подсветкой), как показано на рис. 1.

Рис. 1



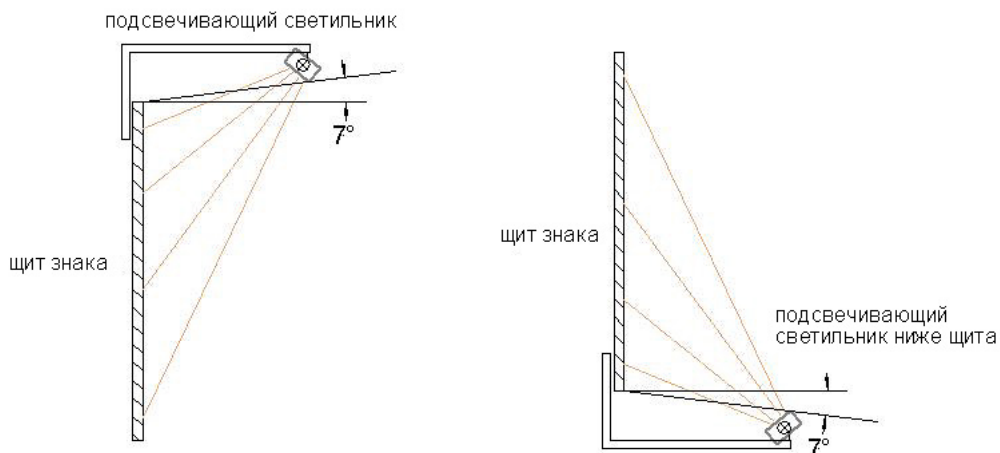
2. Внешняя подсветка знаков

Внешняя подсветка от расположенного перед знаком прожектора осуществляется, как правило, светильниками, закрепленными выше или ниже щита знака. Для щитов большой высоты целесообразно размещение двух светильников (сверху и снизу). Для очень широких щитов возможно использовать несколько светильников, размещенных в ряд.

Чтобы исключить зоны затемнения и блики, светильники должны располагаться таким образом, чтобы не закрывать собой вид под углом 7° к горизонтали, проведенной у верхнего или нижнего края щита.

¹² Предложение секретариата: дополнить сноской «Настоящее Дополнение основано на положениях европейского стандарта EN 12899-1 «Стационарные вертикальные дорожные знаки». Администрации могут применять иные международные или национальные стандарты при условии обеспечения равноценного уровня безопасности».

Рис. 2



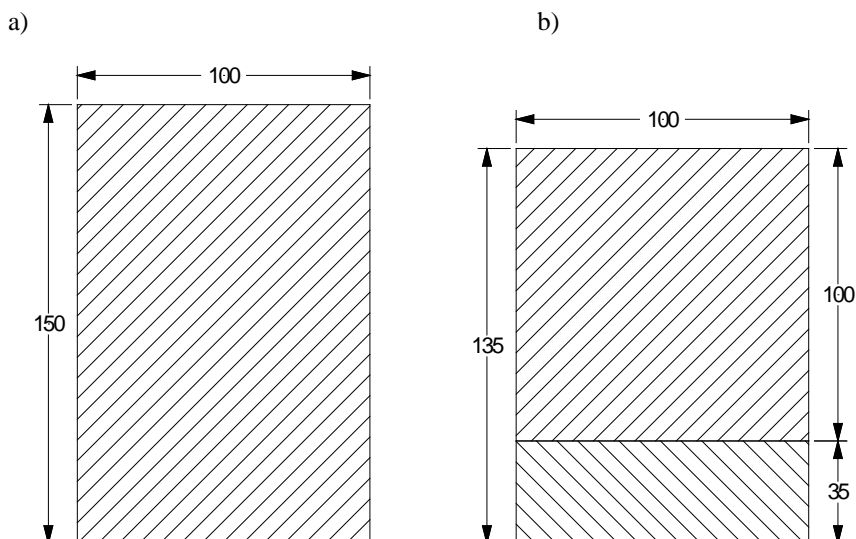
Качество освещения всегда относится к удобочитаемости знака на подсвечиваемом щите. Минимальные размеры знаков приведены в Дополнении 1 к настоящей инструкции.

Для некоторых щитов освещаемая площадь идентична самому щиту. При размещении нескольких щитов, например, с дополнительными табличками с текстом, образующих единое целое по своему содержанию, предписания об освещении относятся к общей площади объединенных щитов.

На рис. 3 показаны рекомендуемые размеры освещаемой поверхности щита знака при внешней подсветке:

- a) для отдельного щита;
- b) для щита с дополнительной табличкой.

Рис. 3



По отношению к освещаемой поверхности при внешней подсветке рекомендуется соблюдать следующие светотехнические параметры:

- для участков с незначительным освещением фона (например, вне городской черты) измеренная на поверхности щита освещенность должна составлять от 40 лк до 100 лк¹³;
- для участков с повышенным освещением фона (например, внутри городской черты) измеренная на поверхности щита освещенность должна составлять от 100 лк до 400 лк¹⁴.

Равномерность освещенности определяется соотношением между наименьшей освещенностью (E_{\min}) и наибольшей освещенностью (E_{\max}) на освещаемой поверхности. В любом случае $E_{\min}:E_{\max} \geq 1:10$ ¹⁵.

Для освещения используется светильник белого цвета с цветовой температурой от 3500 К до 4500 К. Следует обращать внимание на то, чтобы при белой подсветке хорошо воспроизводились цвета щита знака.

3. Щиты знаков с внутренней подсветкой

Рекомендуется применять для участков с незначительным освещением фона класс яркости L1¹⁶, а для участков с повышенным освещением фона – класс яркости L2.

В отношении равномерности освещенности следует стремиться к обеспечению класса U1 (1:10).

¹³ Класс E1 согласно EN 12899.

¹⁴ Класс E2 согласно EN 12899.

¹⁵ Класс UE1 согласно EN 12899.

¹⁶ Классы яркости и равномерности освещенности согласно EN 12899.

Добавление 5

Примеры дорожных знаков со сменной информацией¹⁷

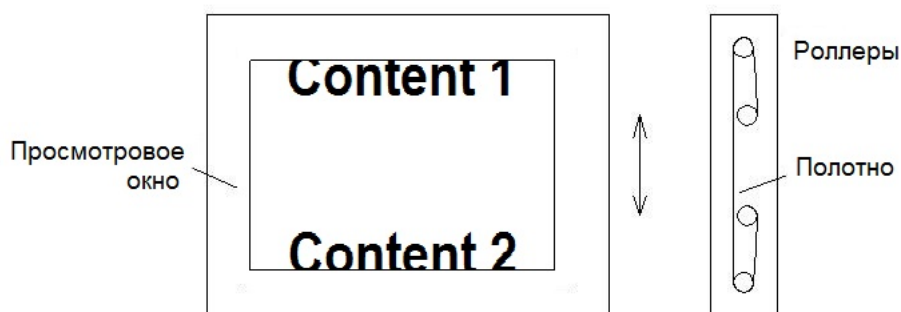
1. Механические динамические щиты

А. Роллерные дисплеи

Роллерные дисплеи пригодны в качестве знаков со сменной информацией для регулирования движения, в частности, для отображения знаков из приложения 7 к ЕПСВВП.

Изображения знаков наносятся на полотно, вертикально перемещаемое вдоль роллеров. Действующее в данный момент изображение знака передвигается в просмотрном окне посредством вращения роллеров.

Рис. 1



Преимущество роллерного дисплея заключается в том, что можно показывать большое количество различных знаков.

В. Дисплеи со сменными табличками¹⁸

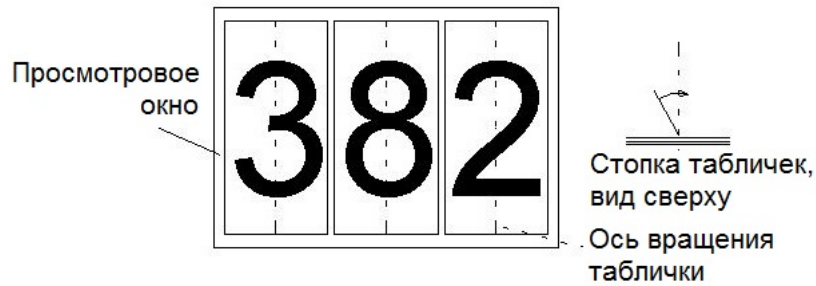
Дисплеи со сменными табличками пригодны скорее для отображения цифровых значений. Как правило, изображение делится на несколько зон таким образом, что переворачиваемая площадь сокращается.

Полное изображение знака из приложения 7 к ЕПСВВП для отображения на дисплее со сменными табличками пришлось бы разделить на несколько зон, при этом изображение станет прерывистым. По этой причине такие щиты неприменимы для таких знаков.

¹⁷ Предложение секретариата: дополнить сноской «Настоящее Дополнение основано на положениях Европейского стандарта EN 12966-1 «Вертикальные дорожные знаки – Часть 1: знаки с меняющейся информацией». Администрации могут применять иные международные или национальные стандарты при условии обеспечения равноценного уровня безопасности».

¹⁸ Примечание секретариата: предлагается исключить данный раздел.

Рис. 2

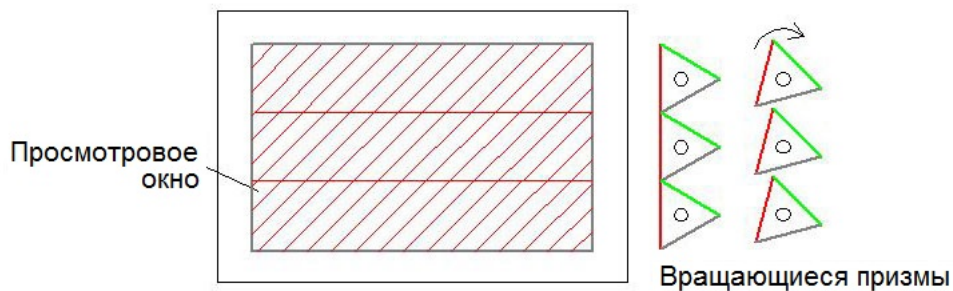


При отображении цифровых значений (уровни воды, поперечное течение) для каждой цифры подбирается стопка табличек, которая может изображать цифры от 0 до 9.

С. Призматрон

Призматроны используются преимущественно для отображения двух различных знаков из приложения 7 к ЕПСВВП. Данное устройство позволяет отображать отчетливо не более трех знаков. Как правило, третья позиция оставляется свободной и имеет серый цвет.

Рис. 3



Преимущество данного типа дисплея по сравнению с роллерным дисплеем заключается в большей механической прочности. Наряду с этим изображение знака не требуется наносить на гибкую подложку, что позволяет использовать хорошо зарекомендовавшие себя краски и пленки для сферы знаков, регулирующих судоходство.

Д. Прочие механические динамические щиты

Существует большое количество механических систем для информационных щитов (например, блинкерные табло). При этом многие из них предназначены преимущественно для применения внутри помещений (транспортные терминалы, вокзалы). В отношении использования их для знаков навигационной путевой обстановки, которые, как правило, подвержены воздействию погодных условий, срок их службы часто оказывается незначительным и они требуют регулярного обслуживания.

2. Электронные табло

Полностью электронные системы для информационных щитов имеют основное преимущество, заключающееся в том, что в них полностью отсутствуют подвижные механические детали. Наиболее известными системами отображения являются табло на светодиодных матрицах, на жидких кристаллах и со световодами. Такие сообщения отображаются в виде белых или желтых цифр на черном фоне. При изготовлении шрифт преобразуется в группы точек, для сохранения его удобочитаемости.

Если механические табло в дневное время видны при естественном освещении, то электронные табло должны излучать свет как днем, так и ночью. Наряду с этим для изображения требуется контрастная рамка для уменьшения так называемых фантомных эффектов, вызванных падающим солнечным светом. Углы отражения должны быть достаточно большими, чтобы предотвратить блики на соответствующих участках фарватера. Прямым следствием этого является существенно более высокое потребление энергии электронными табло по сравнению с механическими.

Наряду с этим табло должны быть в дневное время настолько яркими, чтобы их содержание можно было распознать даже в ясные солнечные дни. Ночью табло должны быть затемнены настолько, чтобы избежать слишком яркого свечения или ослепления. Настройка табло производится путем замера интенсивности фоновой освещенности и соответствующей регулировки яркости¹⁹.

Следует учитывать также углы отражения для табло²⁰.

Для сектора, освещаемого по горизонтали, предусмотрены классы с диапазонами до $\pm 30^\circ$ (60°). Технически при приемлемых затратах возможно отображение секторов вплоть до $\pm 60^\circ$ (120°).

A. Табло со световодами

Табло со световодами используются в качестве дорожных знаков со сменной информацией на протяжении многих лет (например, для временных ограничений скорости). Изображение знака при этом разделяется на отдельные светящиеся точки. Каждая светящаяся точка подсвечивается с помощью световода.

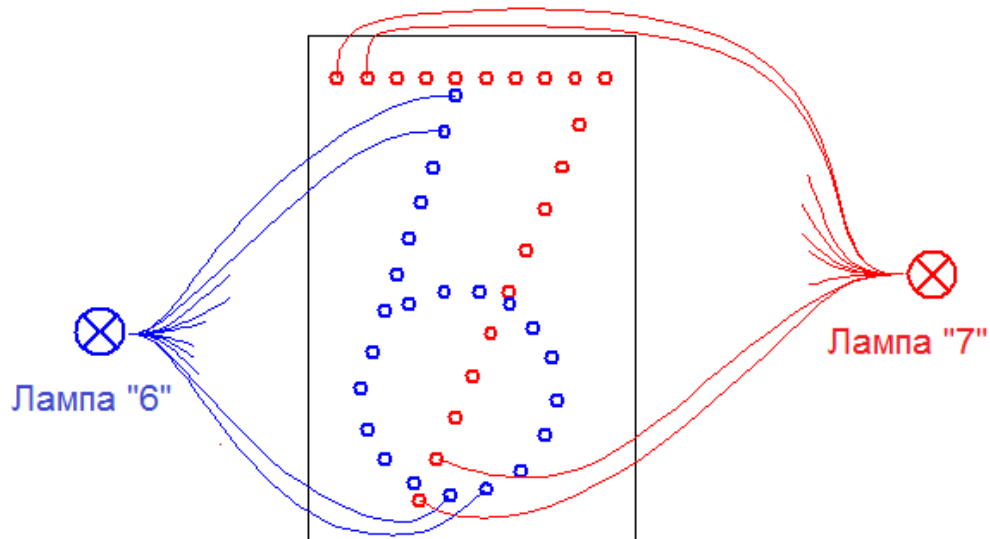
При отображении одной из цифр световоды сводятся воедино и подсвечиваются с помощью лампы. Это означает, что для каждой цифры имеется отдельная лампа, а каждая светящаяся точка может использоваться только для одной цифры. Таким образом, светящиеся точки не могут управляться индивидуально и для каждого из переключаемых изображений должна существовать своя лампа.

¹⁹ Предложение секретариата: дополнить сноской «При использовании для этой цели стандарта EN 12966-1 применяется коэффициент регулировки яркости табло (соотношение максимума к минимуму), превышающий 100:1».

²⁰ Предложение секретариата: дополнить сноской «Классы излучения, описанные в стандарте EN 12966-1, предназначены для дорожного движения и предполагают, что табло установлены на высоте, соответствующей минимальной высоте судоходных пролетов мостов».

Рис. 4

Принципиальная схема закрепления светящихся точек и ламп при двух цифрах (для наглядности показаны не все световоды)



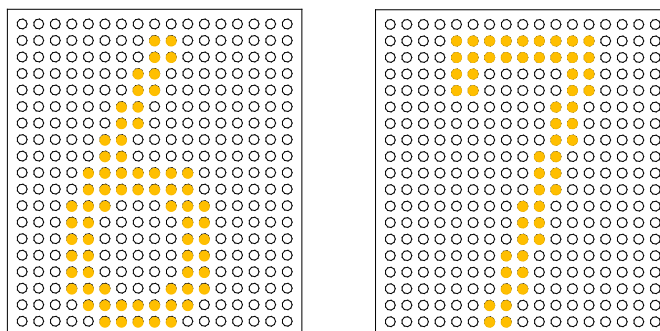
Табло со световодами в последние годы в значительной мере были заменены на табло на светодиодных матрицах.

В. Табло на светодиодных матрицах

В случае светодиодной матрицы каждая отдельная точка изображения отображается одним светодиодом и в принципе может включаться и выключаться независимо от других. В общем случае табло может быть запрограммировано по любому усмотрению (полная матрица), таким образом позволяя отображать любое содержание.

Рис. 5

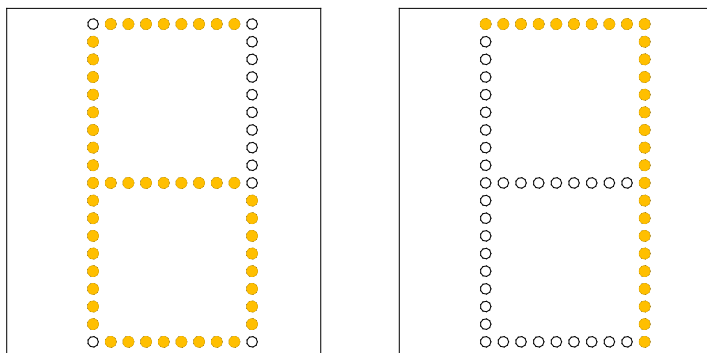
Табло с индивидуально управляемыми светодиодами, отображающими цифры



При этом часто подключают только семь сегментов, требуемых для изображения цифр. Благодаря использованию меньшего количества светодиодов упрощается электронное управление, приводящее к снижению затрат. В целях экономии возможно предварительно программировать группы светодиодов для отображения только требуемых сообщений.

Рис. 6

Табло, состоящее из семи сегментов с отдельными светодиодами



С. Жидкокристаллический дисплей (ЖКД)

Жидкокристаллические дисплеи (ЖКД) состоят из равномерно освещенной поверхности, перед которой располагается пленка из жидких кристаллов, затеняющий зоны изображения и тем самым создающий требуемое изображение. Для больших щитов используются преимущественно монохромные изображения, хотя возможными являются и цветные изображения. Для освещения поверхности в последнее время используют светодиоды, хотя раньше для этой цели применялись люминесцентные лампы.

Преимуществом данного типа щитов является очень четкое и детальное изображение; яркость и контрастность табло столь высоки, что их можно использовать при дневном свете.

Техническим недостатком является то, что по причине оптических свойств жидкокристаллической пленки отображается только небольшая часть генерируемого света (меньше 25 процентов). По этой причине при равной яркости табло этого типа нуждаются в значительно большем количестве энергии, чем табло на светодиодных матрицах.

Наряду с этим, жидкокристаллические дисплеи должны иметь защиту от перепадов температуры и от влажности, что приводит к большим затратам.