

Distr.: Restricted
26 July 2018
English
Original: English, French and
Russian

Рабочая группа по внутреннему водному транспорту

Шестьдесят вторая сессия

Женева, 3-5 октября 2018 года

Пункт 6 b) предварительной повестки дня

Унификация технических предписаний и правил безопасности на внутренних водных путях: Сигнализация на внутренних водных путях (СИГВВП) (второй пересмотренный вариант резолюции № 22)

Приложение к резолюции № ... СИГВВП — Европейские правила сигнализации на внутренних водных путях (добавления)*

A. Добавление 1

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

1. Видимость сигнальных знаков

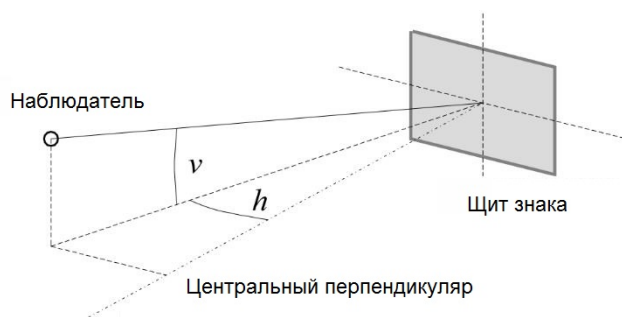
Максимальные расстояния, которые можно использовать для отдельных знаков с сохранением их распознаваемости, ориентировочно указаны на рисунке 1¹, 2². Они действуют для щитов с размерами 100 см x 100 см и 150 см x 100 см при положении наблюдателя под прямым углом к поверхности щита. При использовании щитов других размеров расстояния распознаваемости следует пересчитать согласно выбранному масштабу.

* Приложение приведено в неофициальном документе № 3 SC.3 (2018).

¹ Исследование распознаваемости символов и надписей на сигнальных знаках для судоходства, Гердес, Доклад на международной конференции по морским сигнальным знакам, 1990 г.

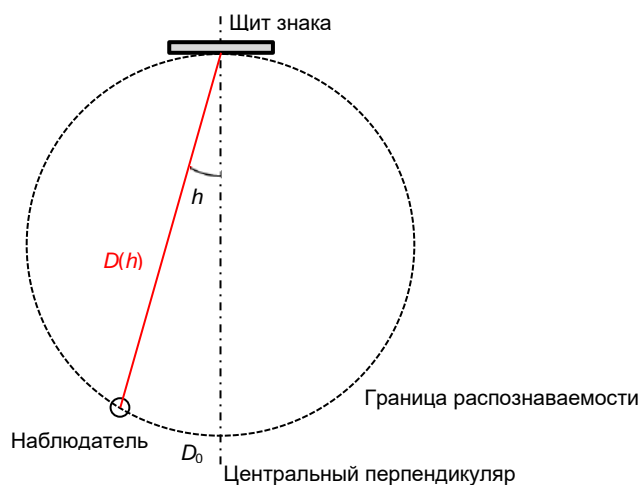
² Примечание секретариата: ссылка на эту публикацию приведена в Рекомендациях МАМС № 1094 «О дневных знаках для средств навигационного оборудования», Издание 1, декабрь 2012 г.

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 распознаваемости представляет собой круг с диаметром D_0 .

Рисунок 3



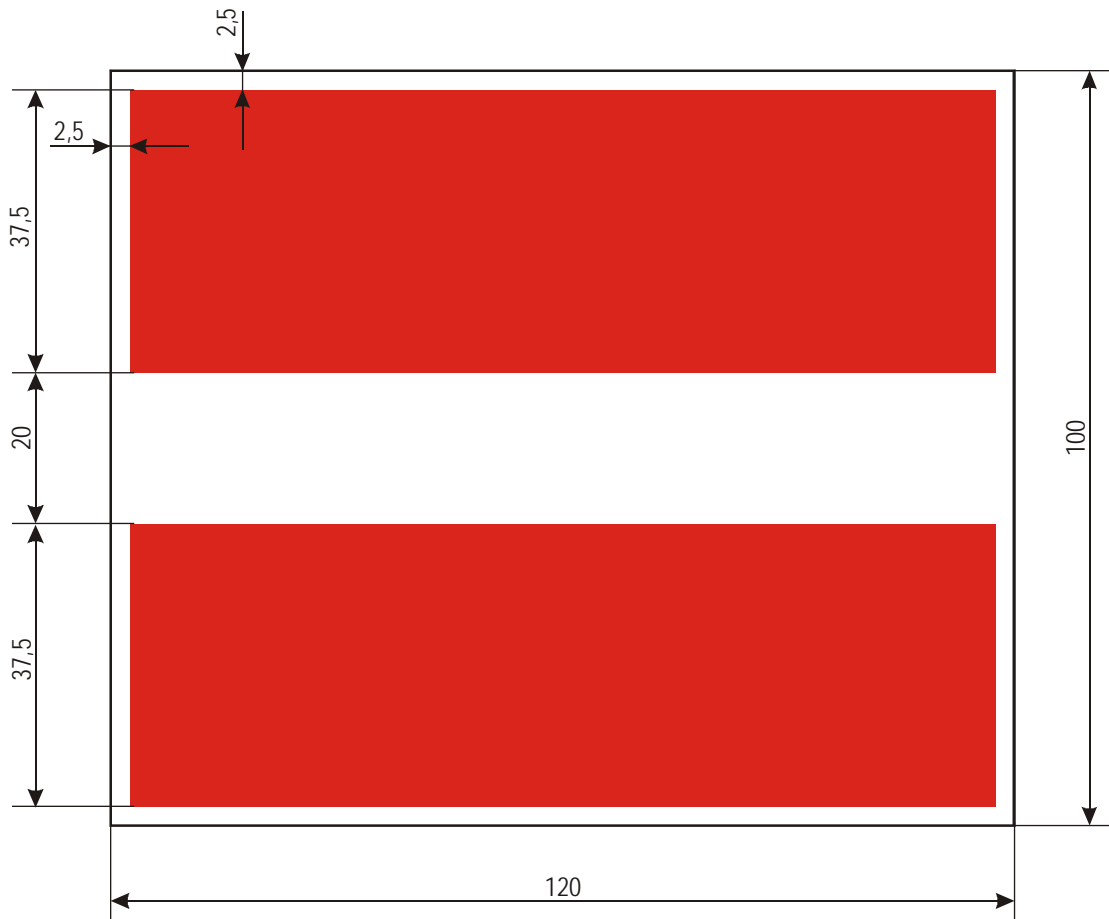
2. Минимальные размеры сигнальных знаков из приложения 7 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям

2.1 Основные сигнальные знаки

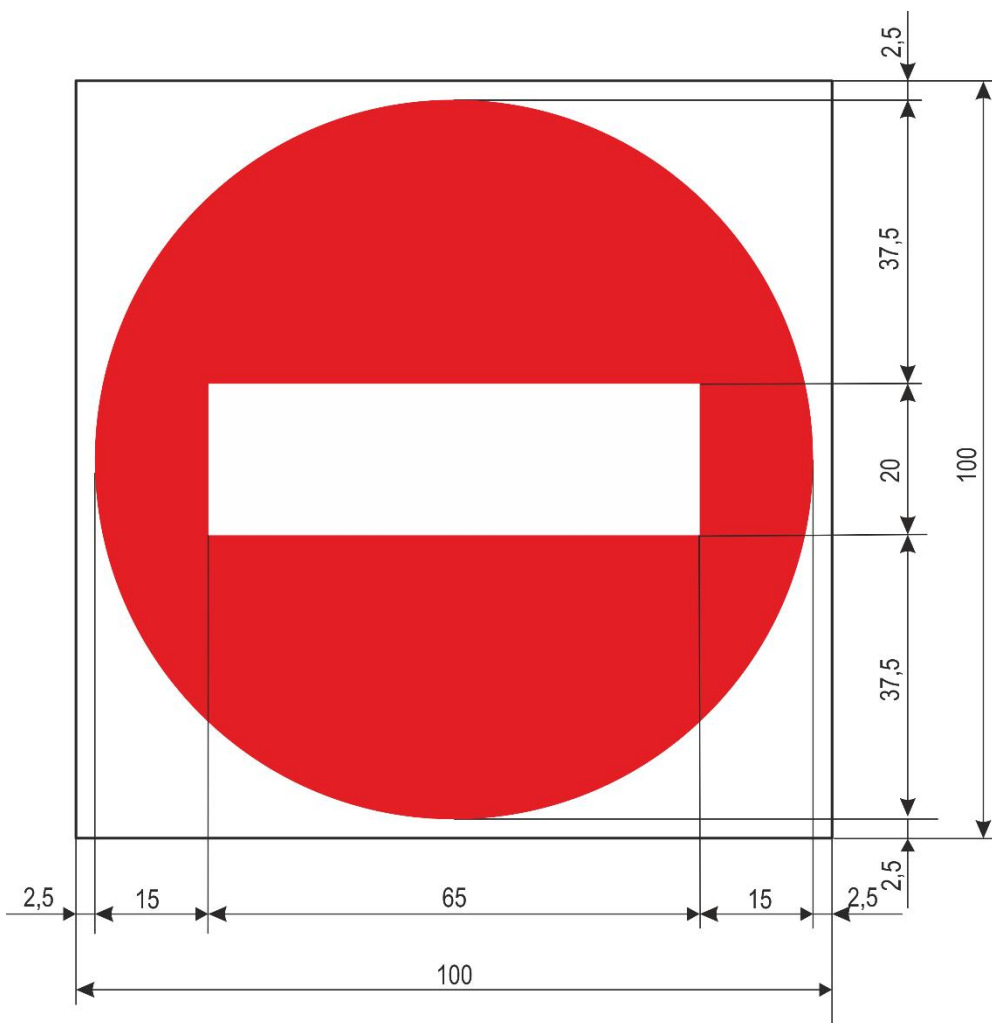
A. Запрещающие сигнальные знаки

A.1 Запрещение прохода

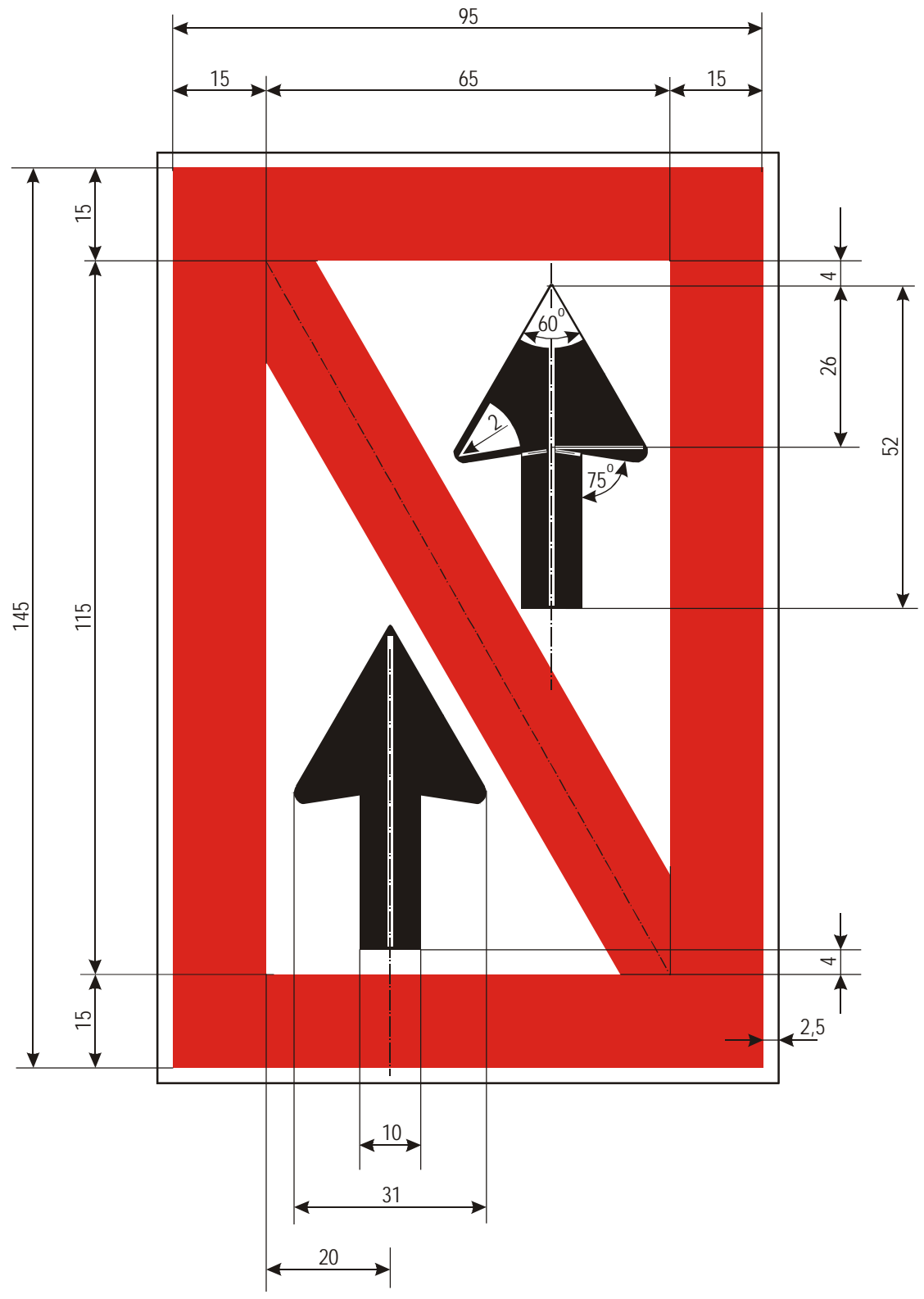
A.1a Щит



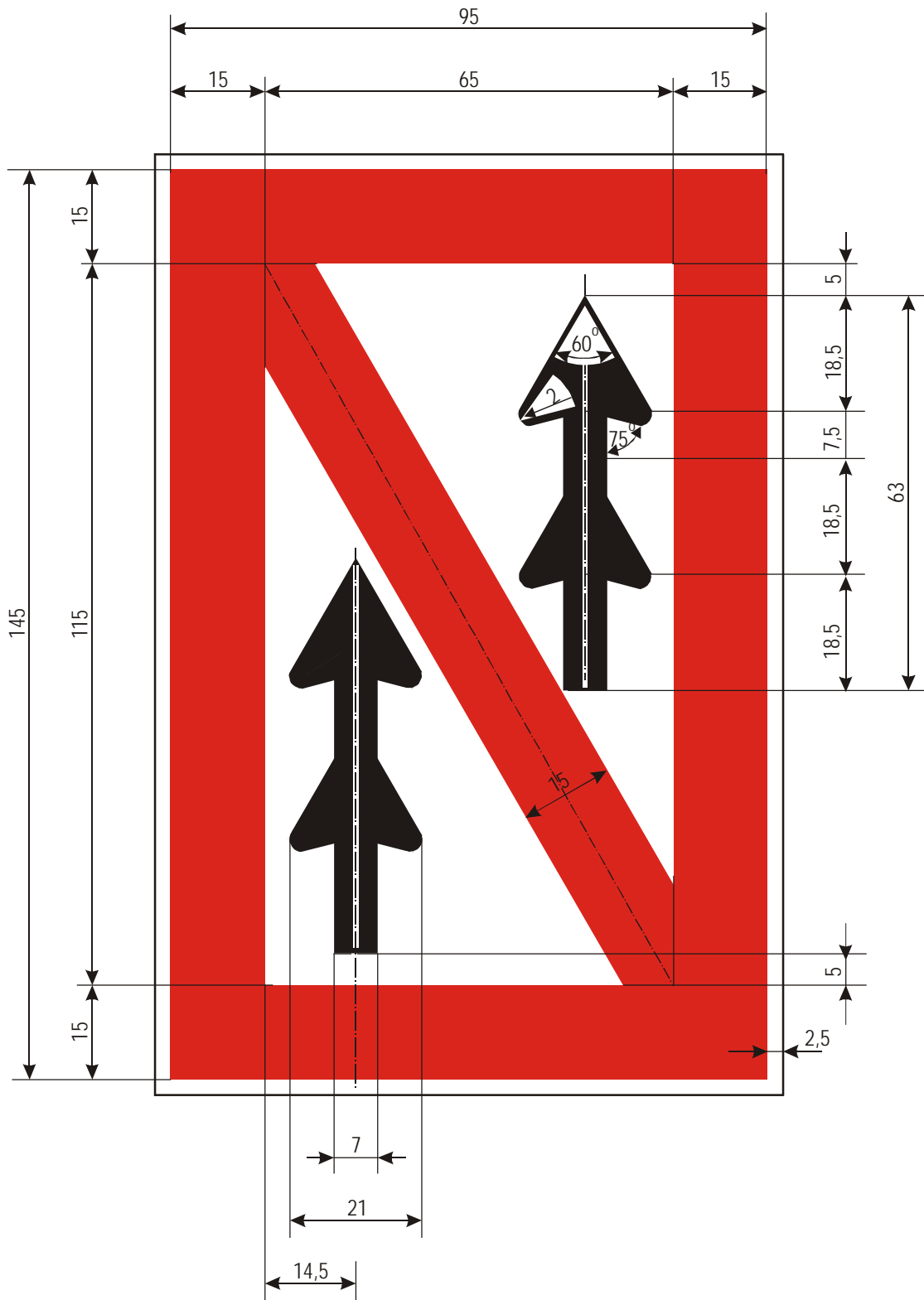
А.1.1 Участки, закрытые для использования, запрещение прохода, за исключением малых немоторных судов



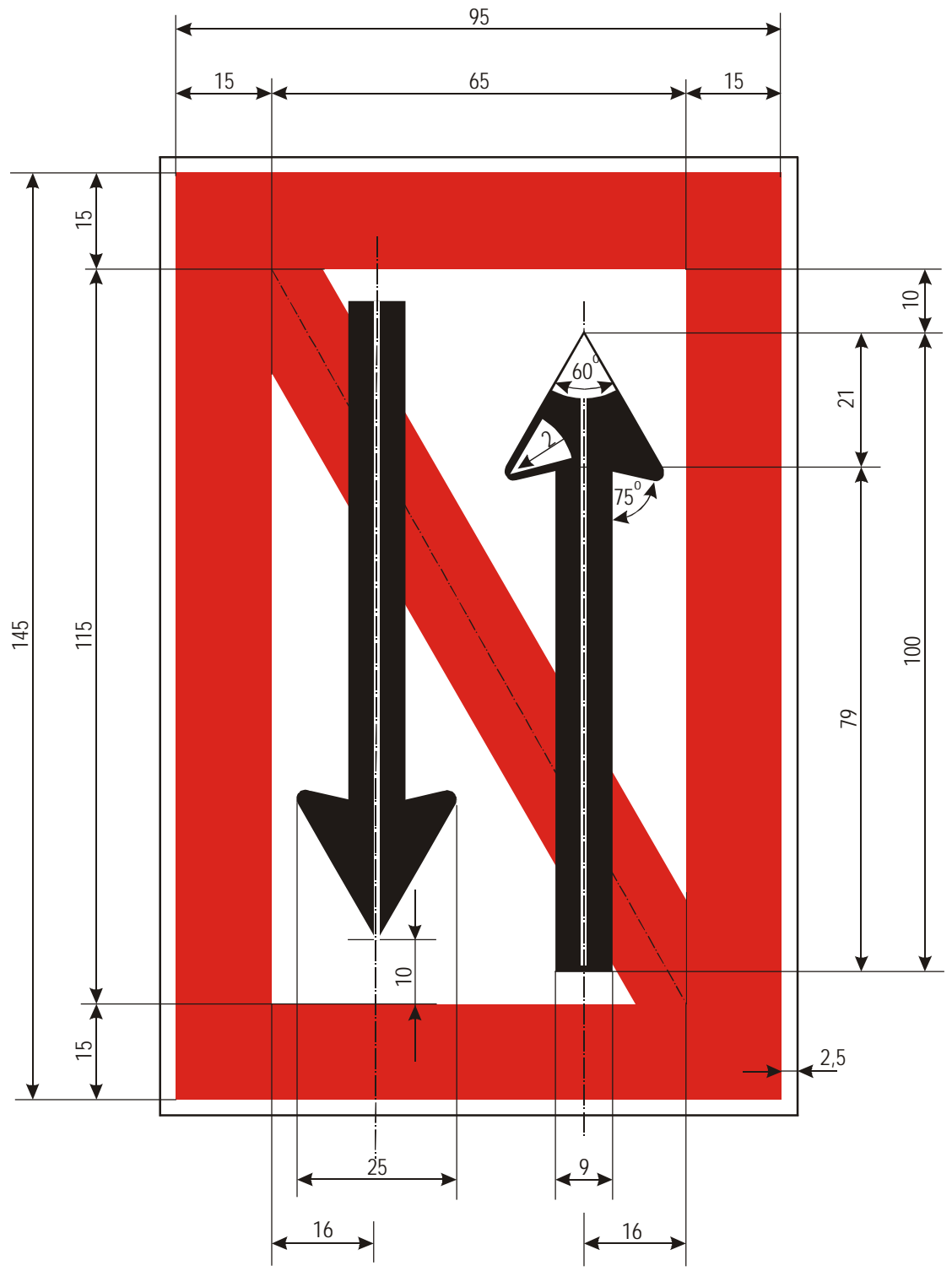
A.2 Запрещение всякого обгона



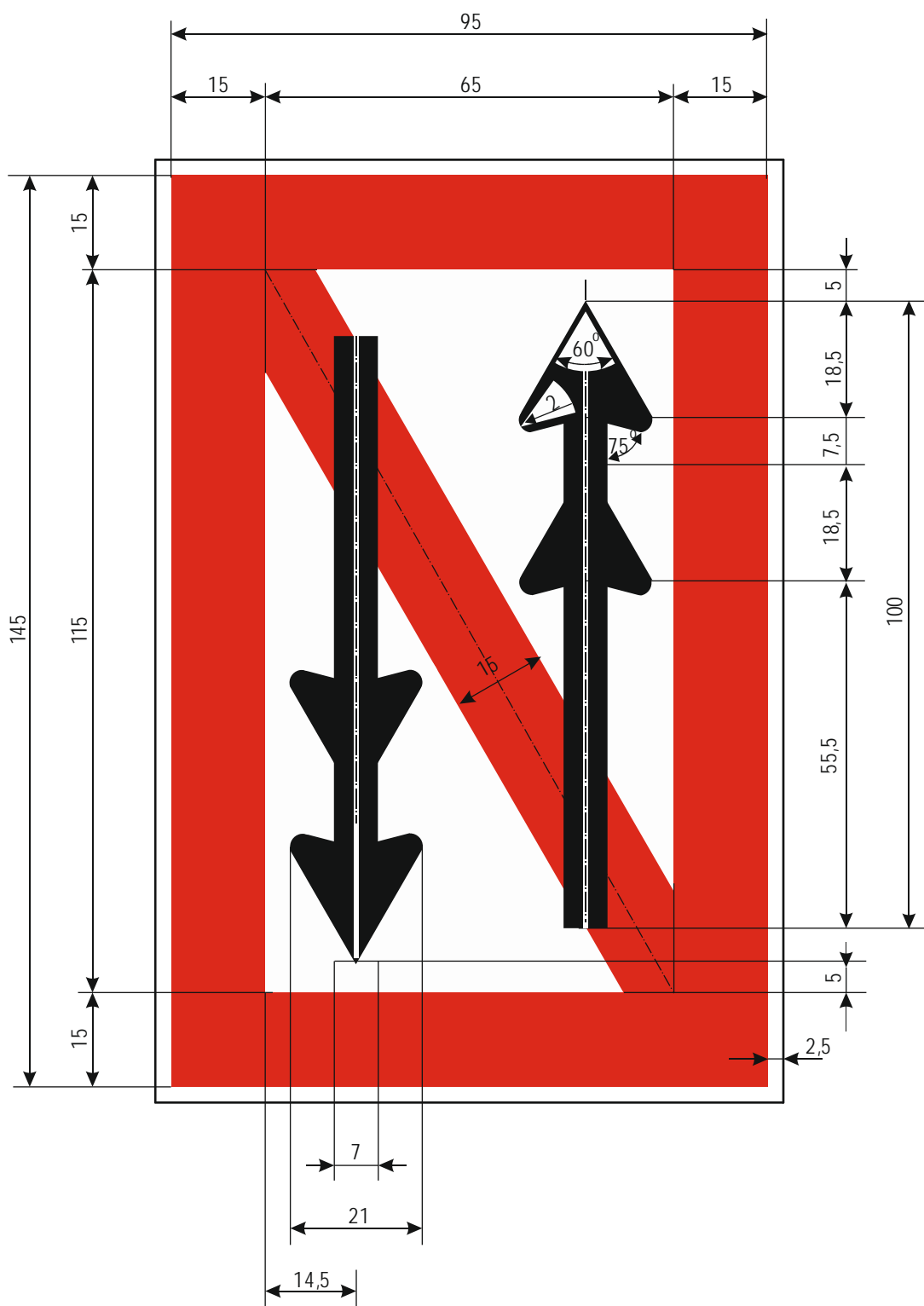
A.3 Запрещение обгона, касающееся только составов



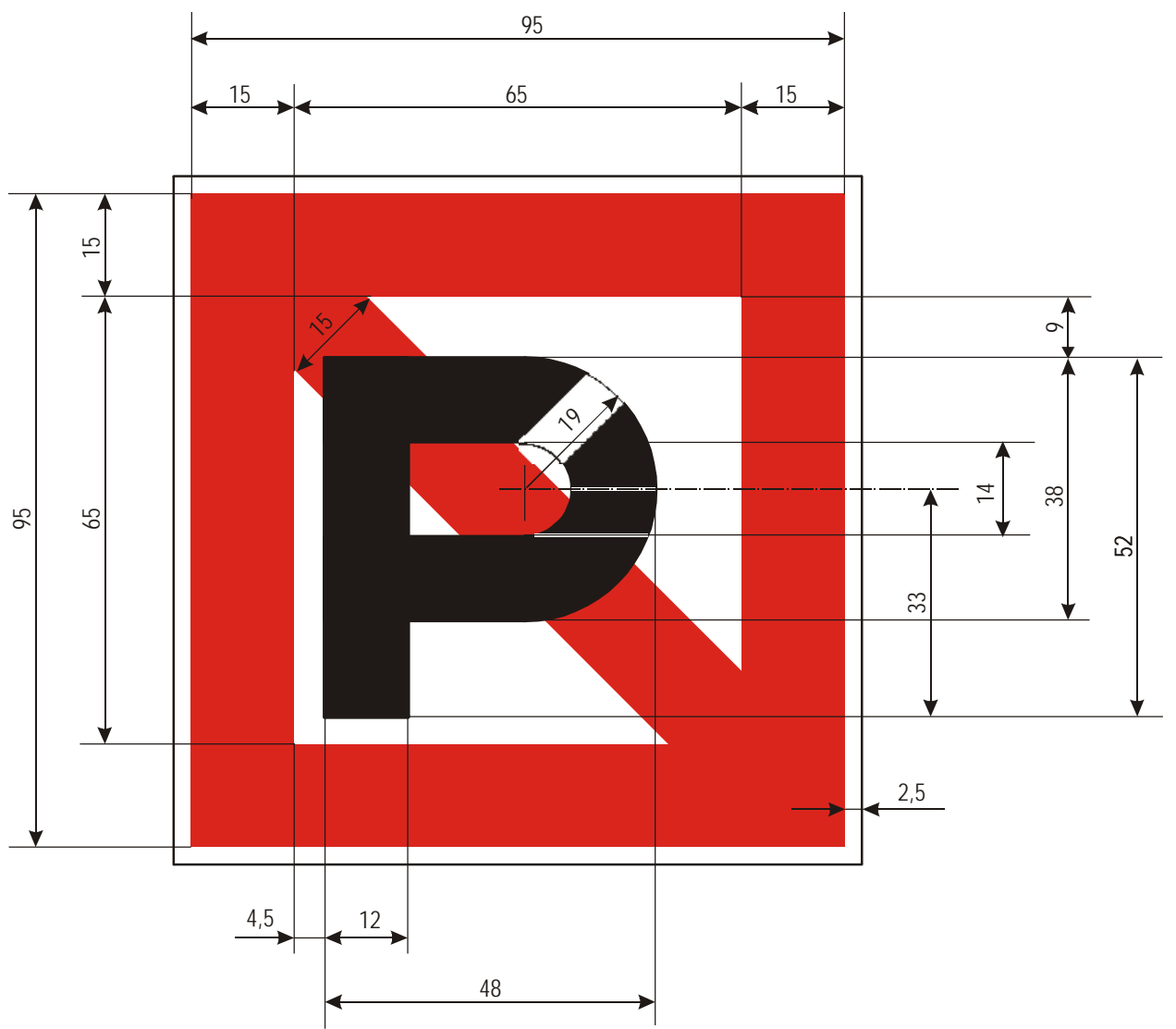
A.4 Запрещение встречи и обгона



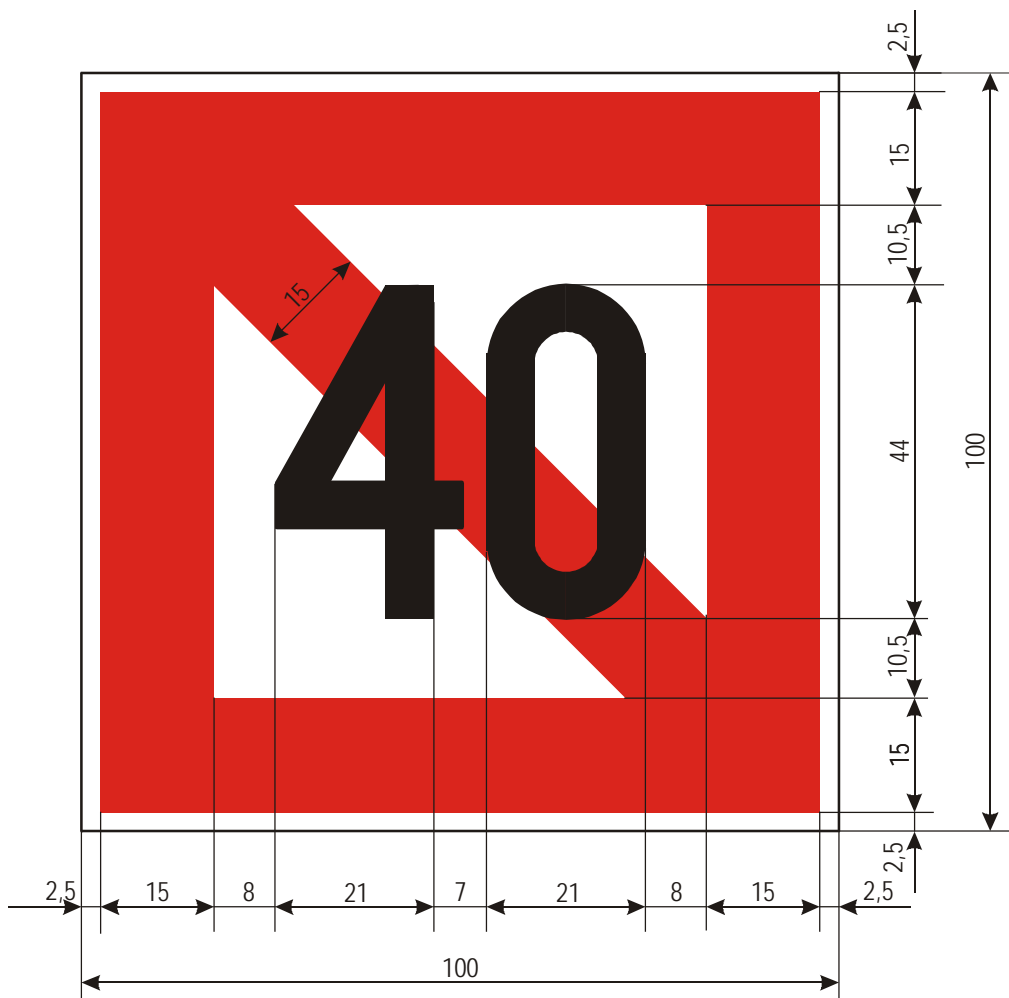
А.4.1 Запрещение встречи и обгона, касающееся только составов



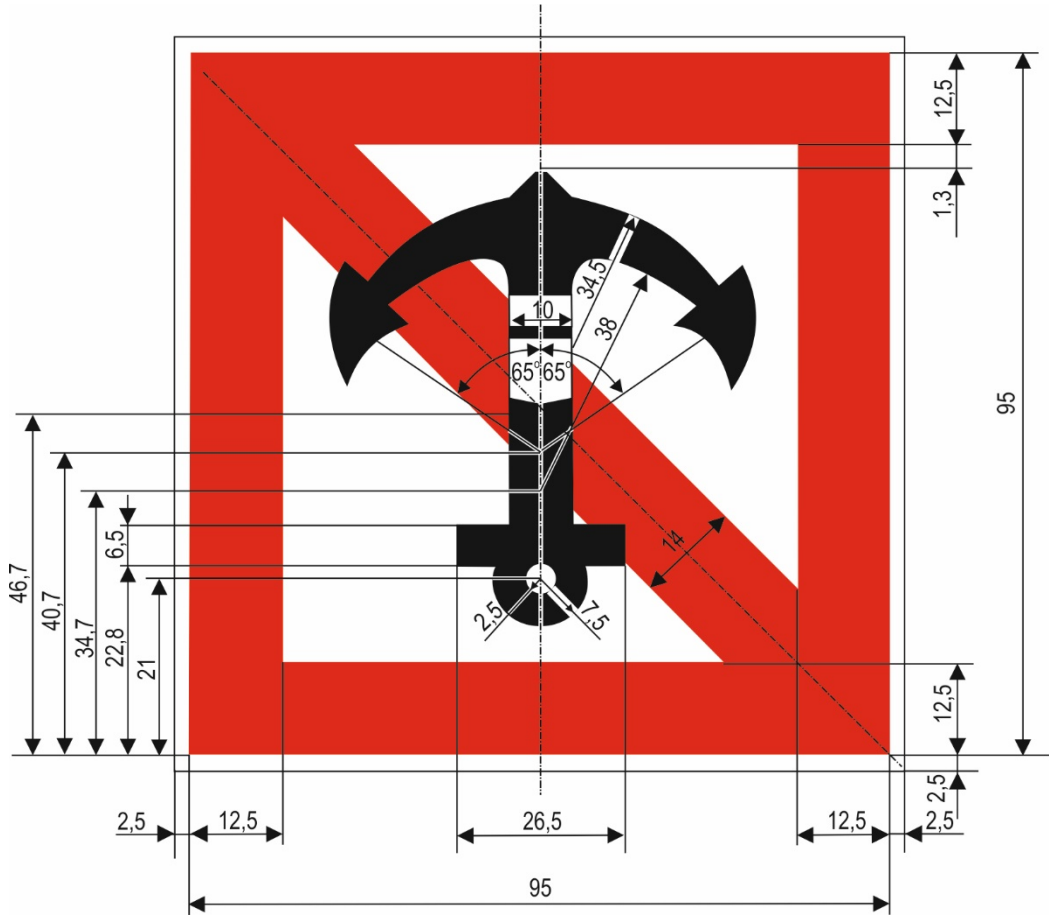
A.5 Запрещение стоянки на стороне пути, на которой расположен щит
(на якорь или на швартовых у берега)



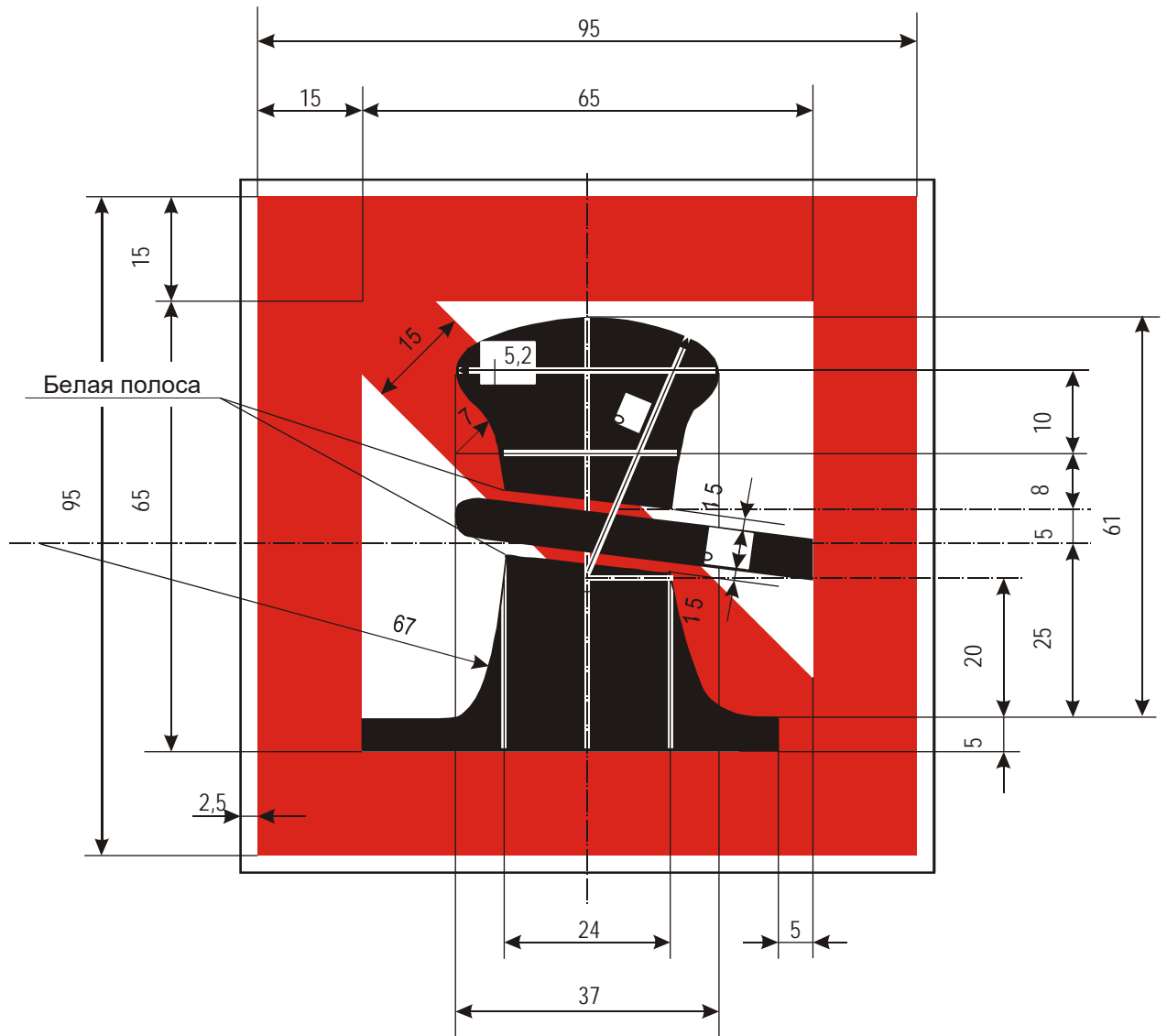
А.5.1 Запрещение стоянки судов на участке водной поверхности, ширина которого рассчитана от щита и указана на нем в метрах



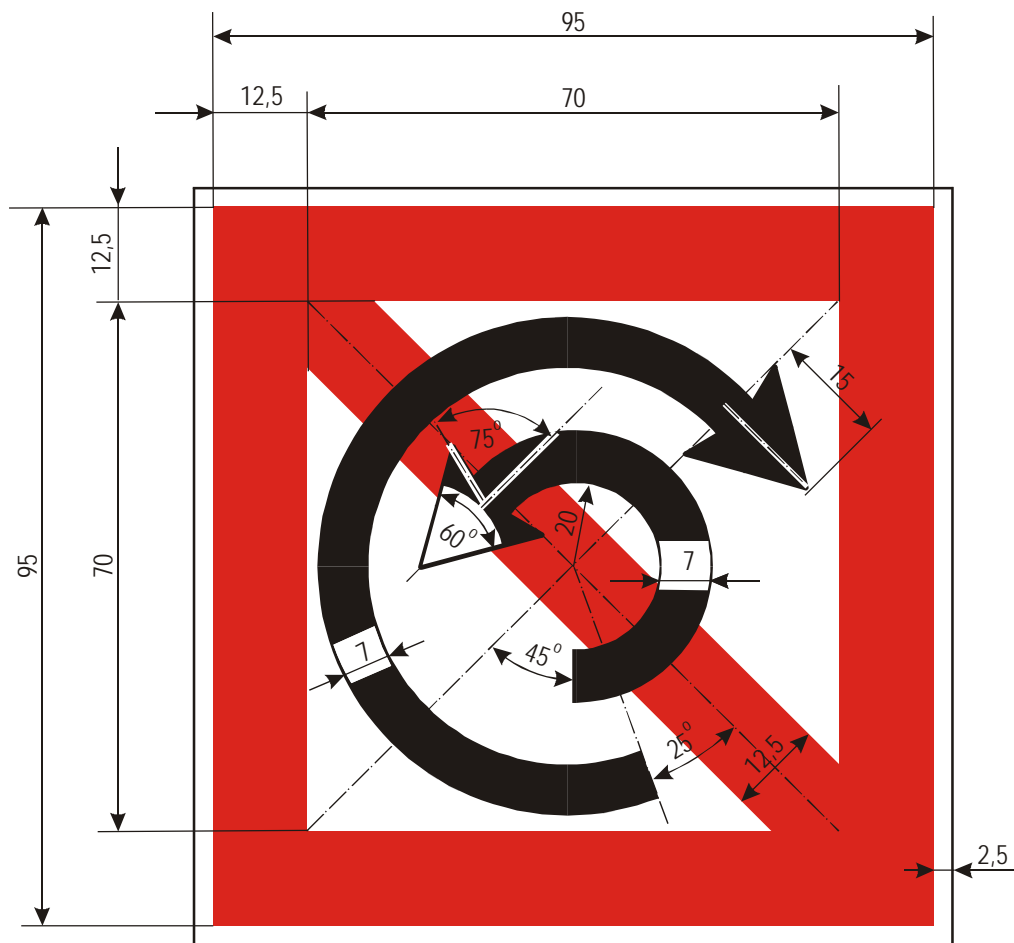
А.6 Запрещение стоять на якоре и волочить якоря, тросы или цепи на стороне пути, на которой расположен щит



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

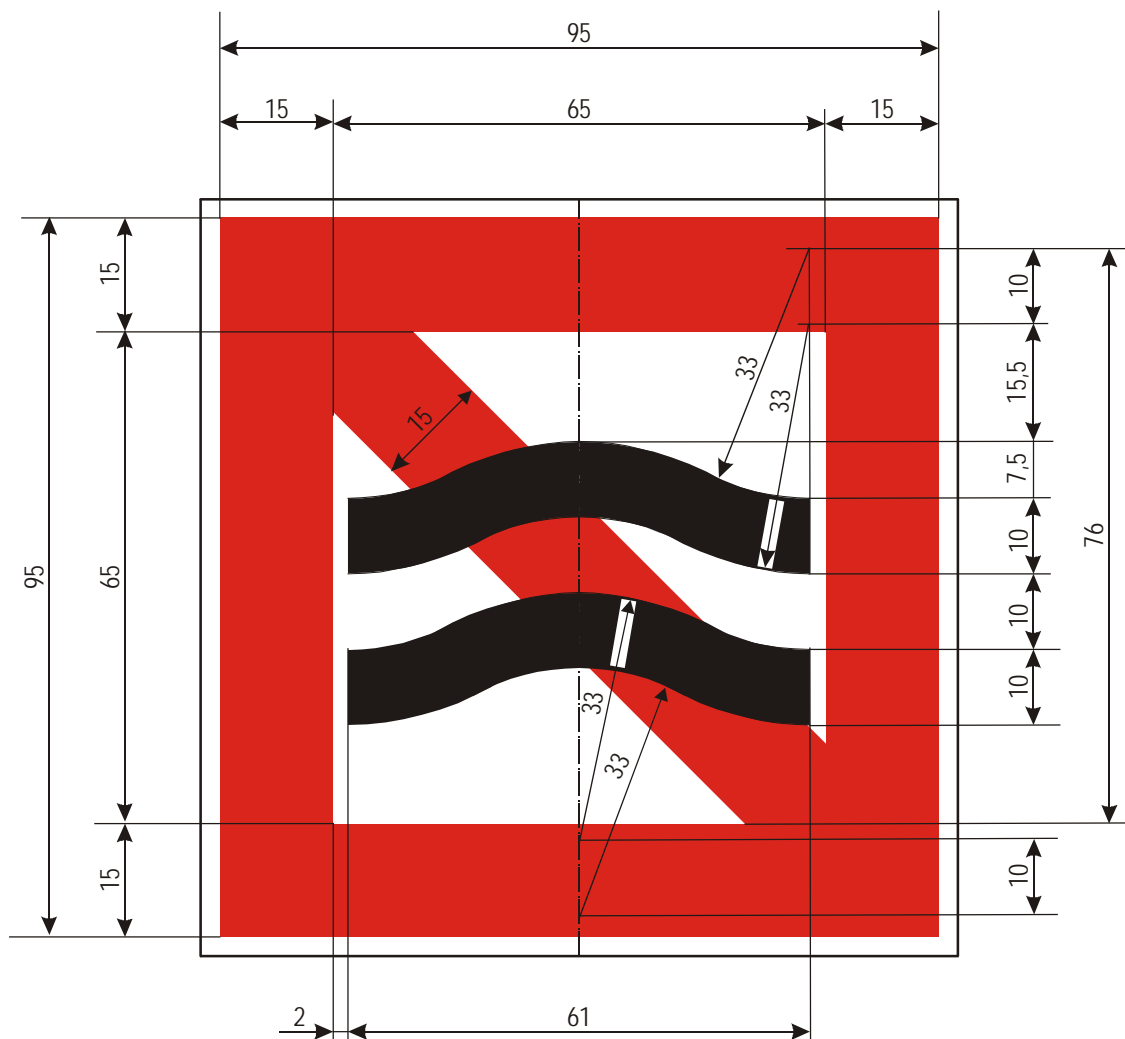


A.8 Запрещение делать повороты

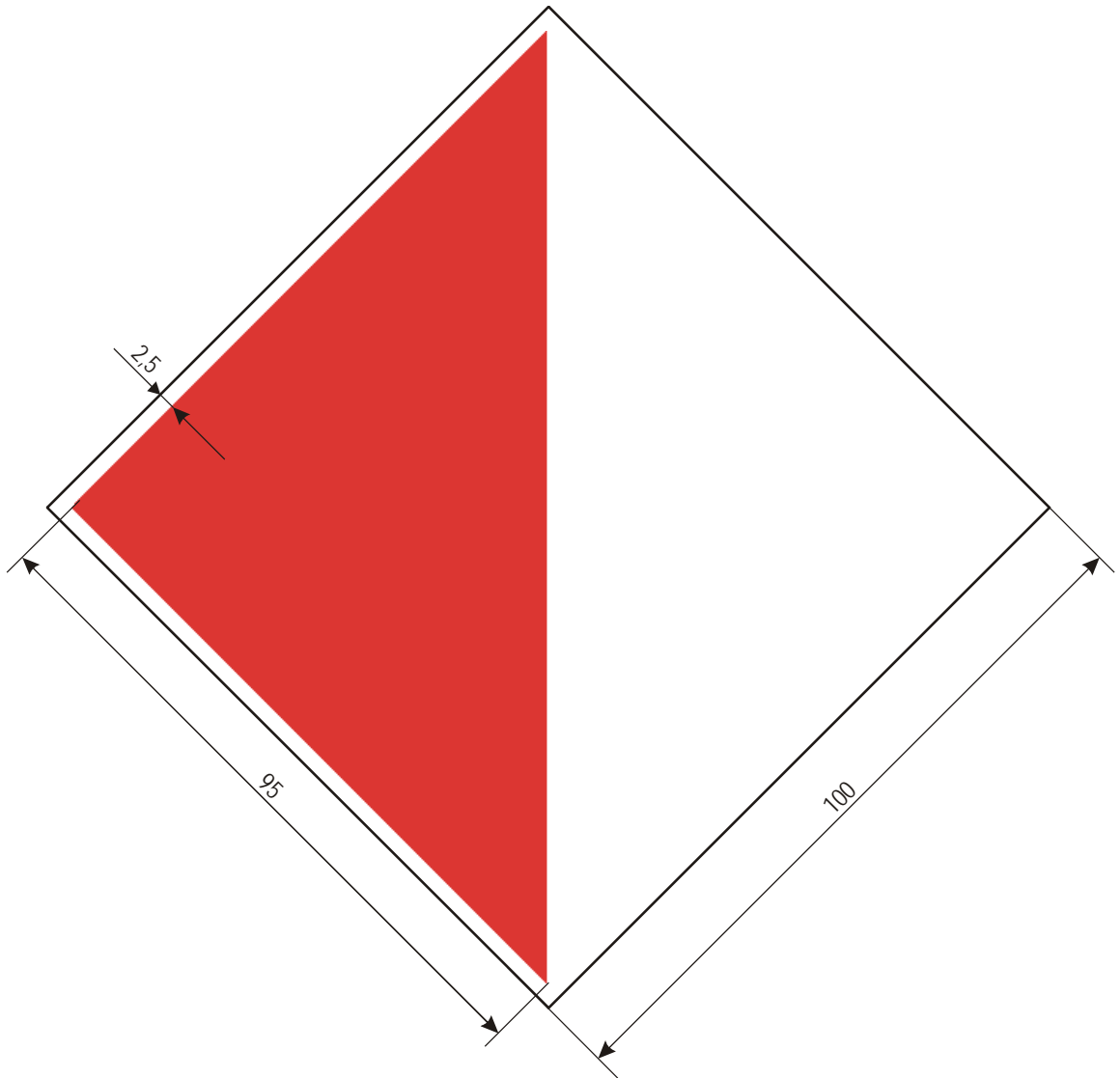


A.9 Запрещение создавать волнение, которое может причинить ущерб

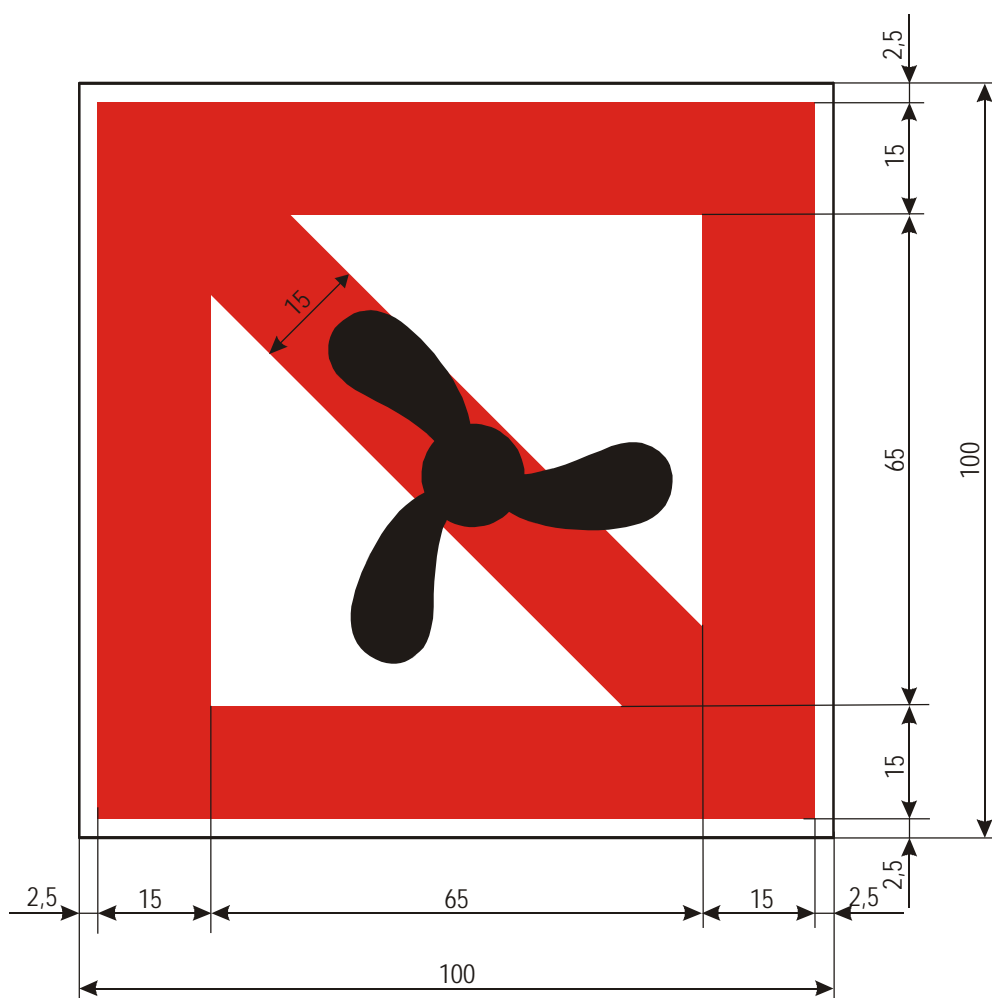
A.9a



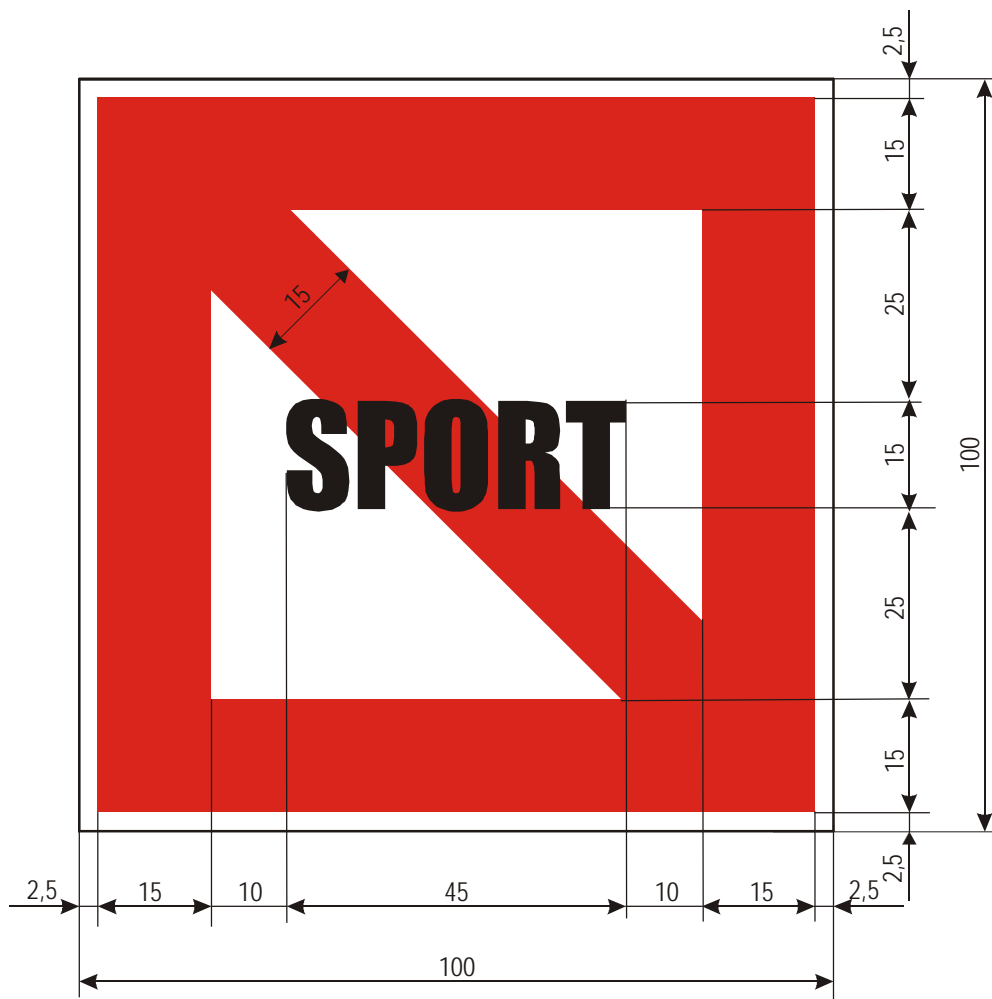
A.10 Запрещение прохода вне обозначенного пространства (под пролетами мостов и при прохождении плотин)



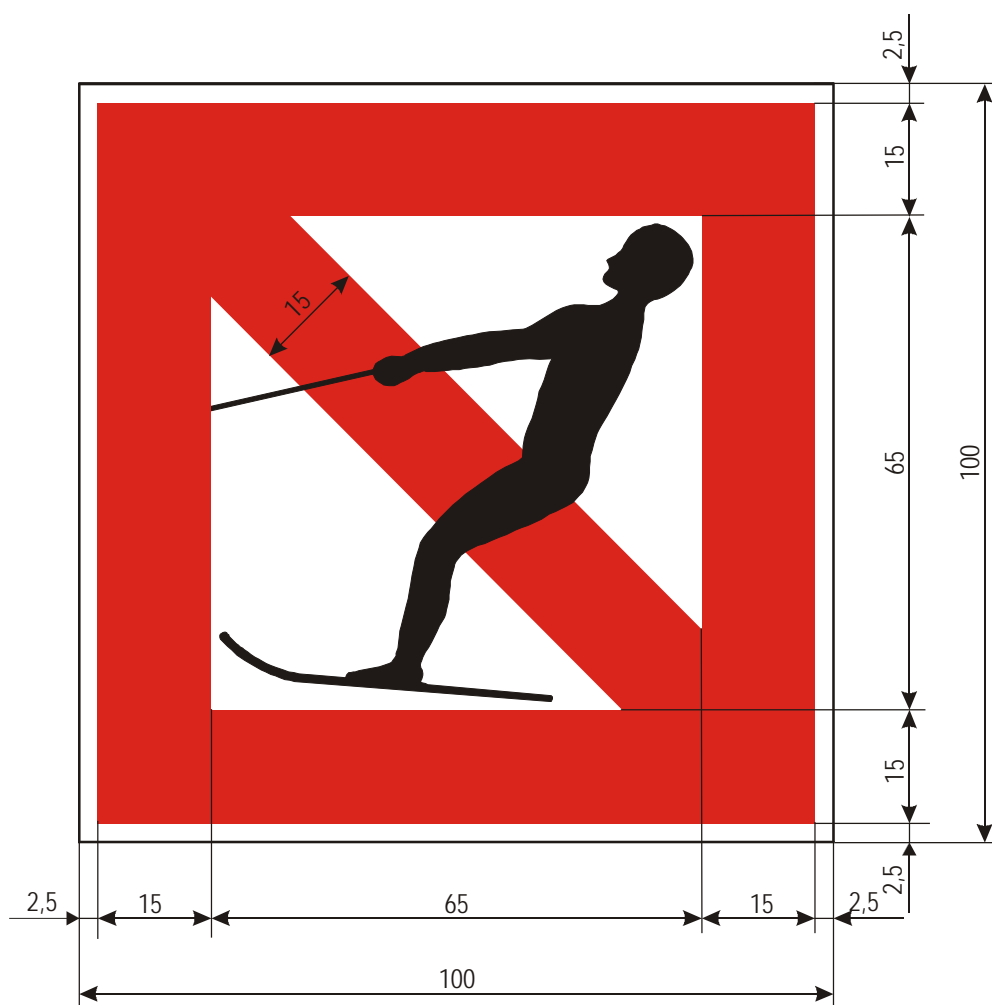
A.12 Запрещение плавания моторных судов



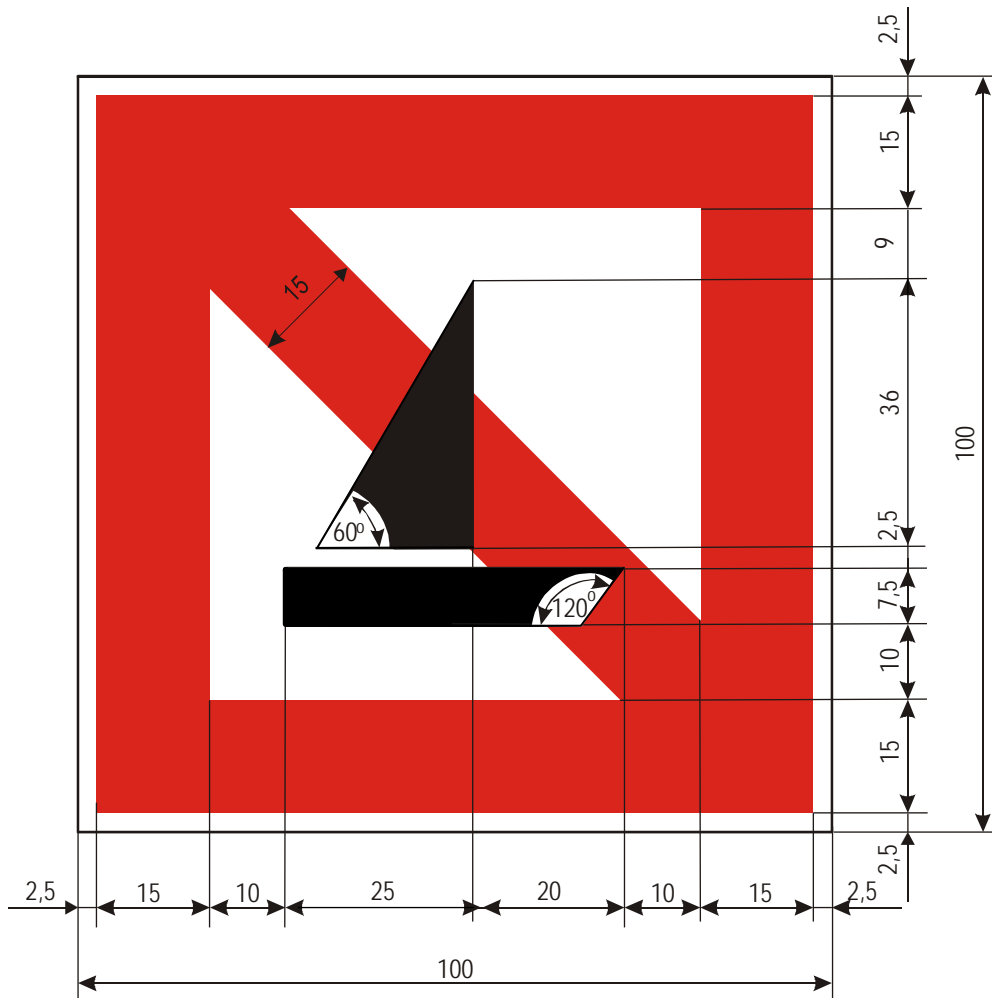
A.13 Запрещение плавания спортивных либо прогулочных судов



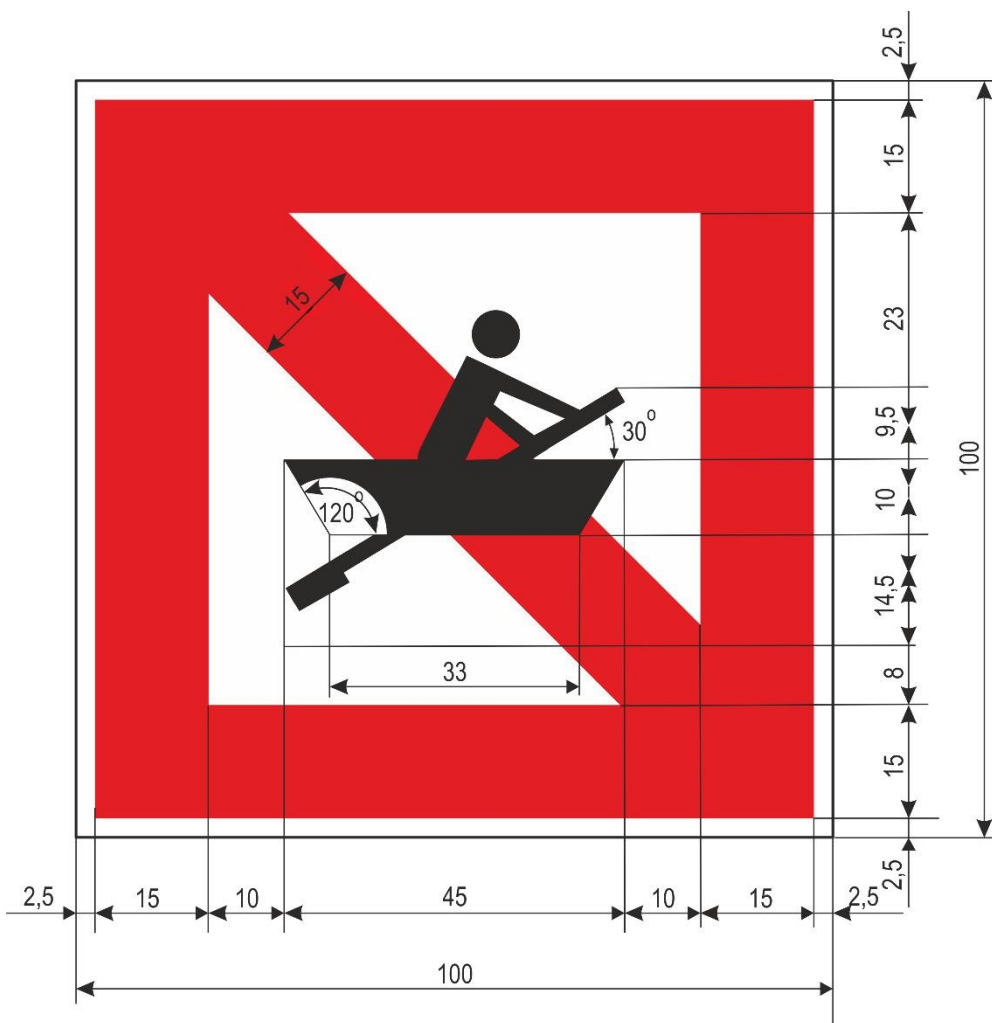
A.14 Запрещение воднолыжного спорта



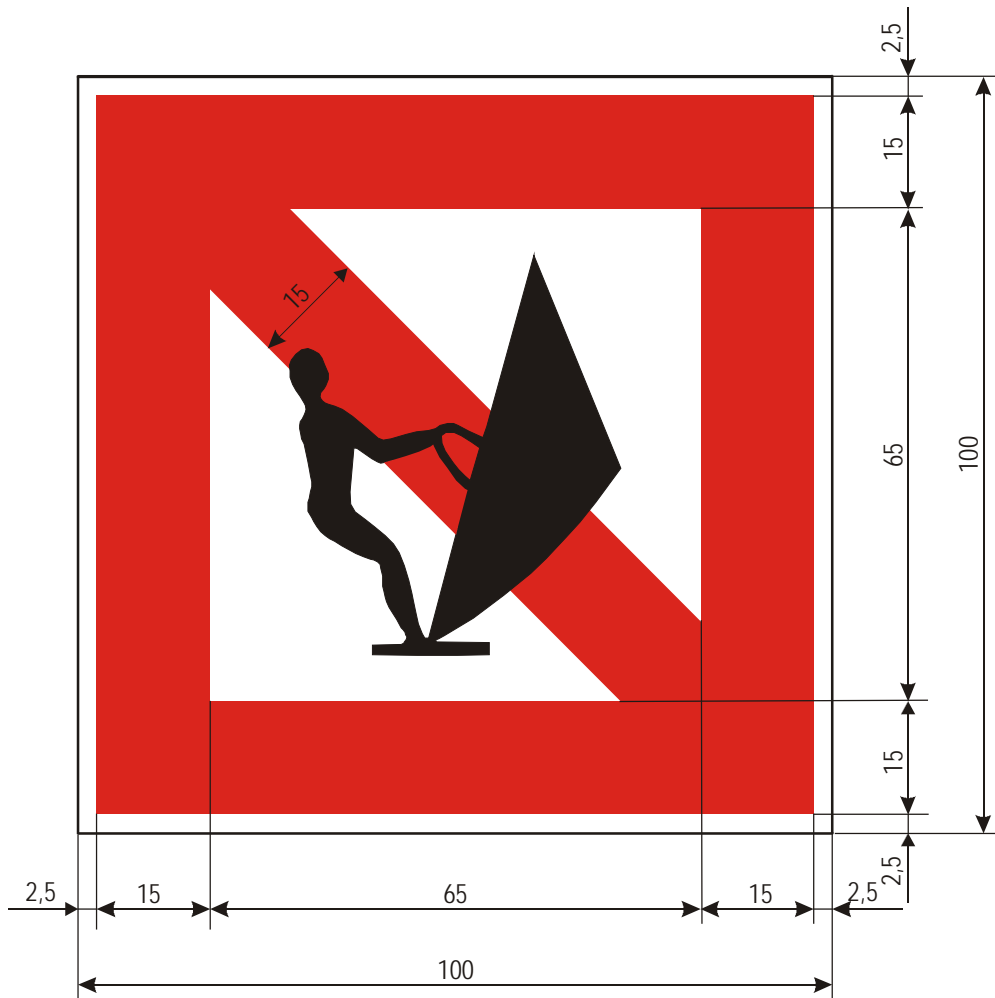
A.15 Запрещение плавания парусных судов



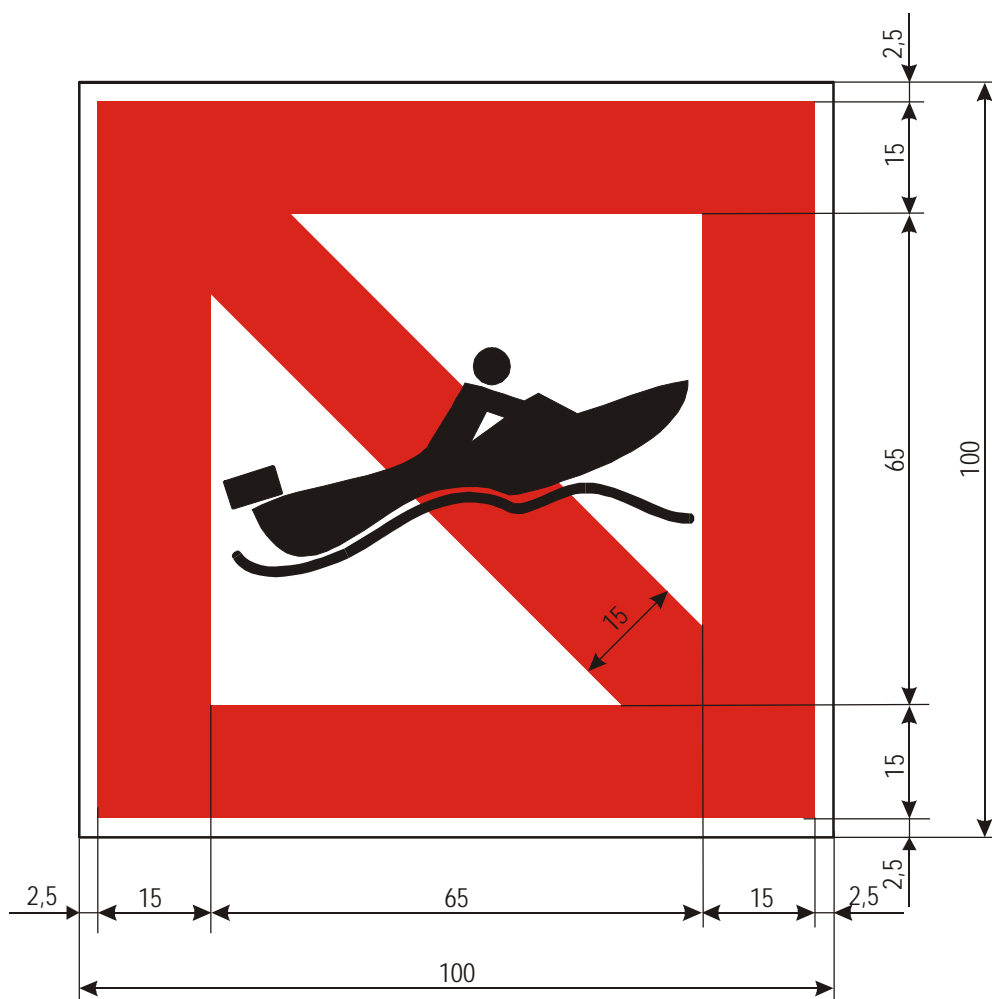
A.16 Запрещение плавания судов, которые не являются ни моторными, ни парусными



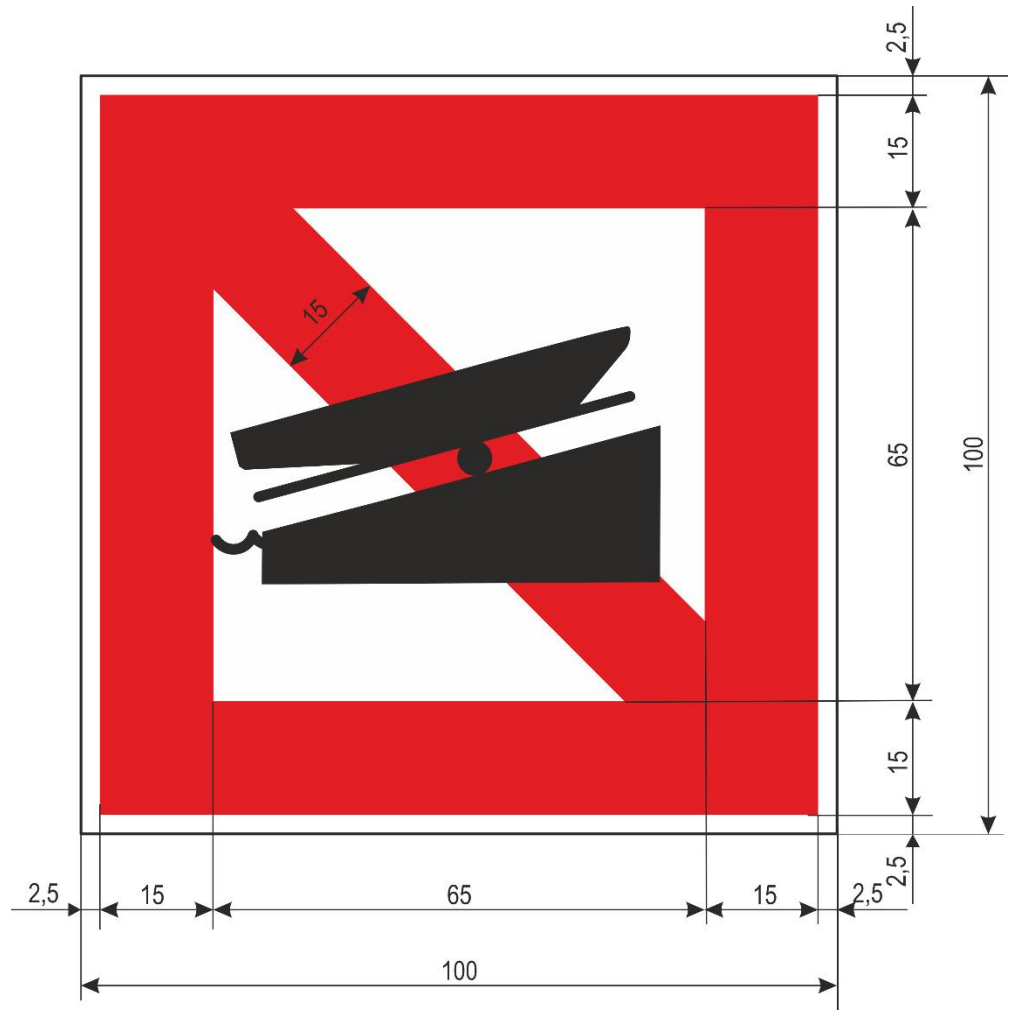
A.17 Запрещение плавания на досках с парусом



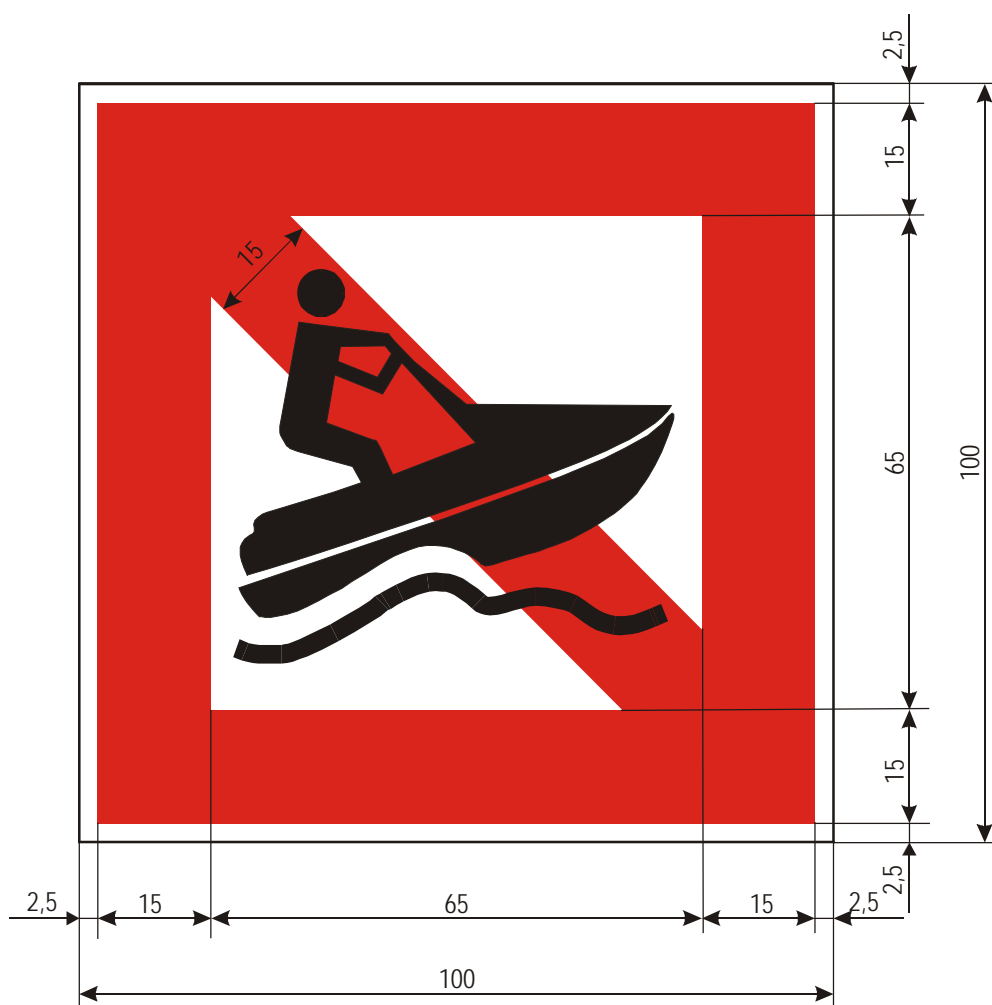
A.18 Конец зоны скоростного движения малых спортивных и прогулочных судов



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

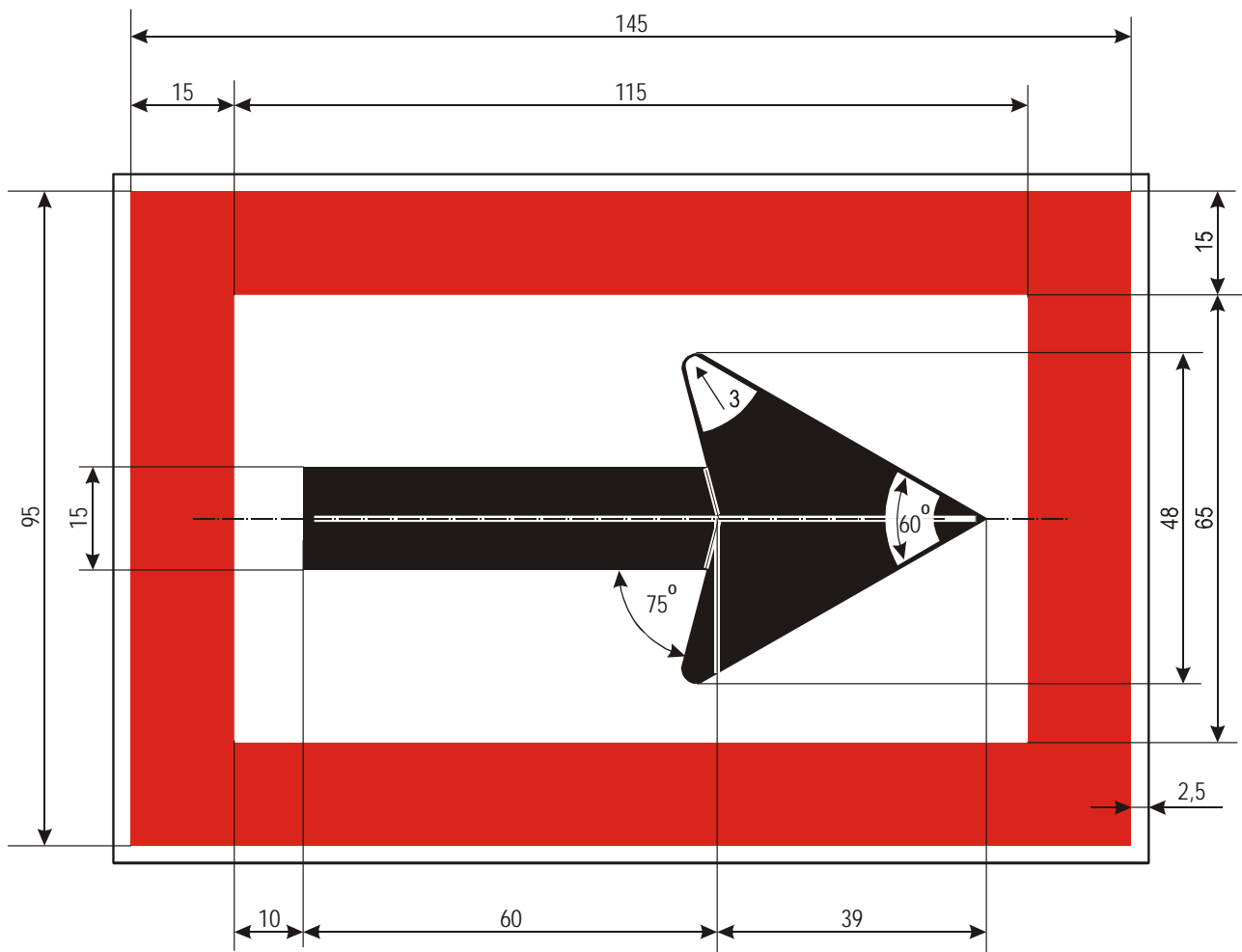


A.20 Запрещение плавания на водных мотоциклах

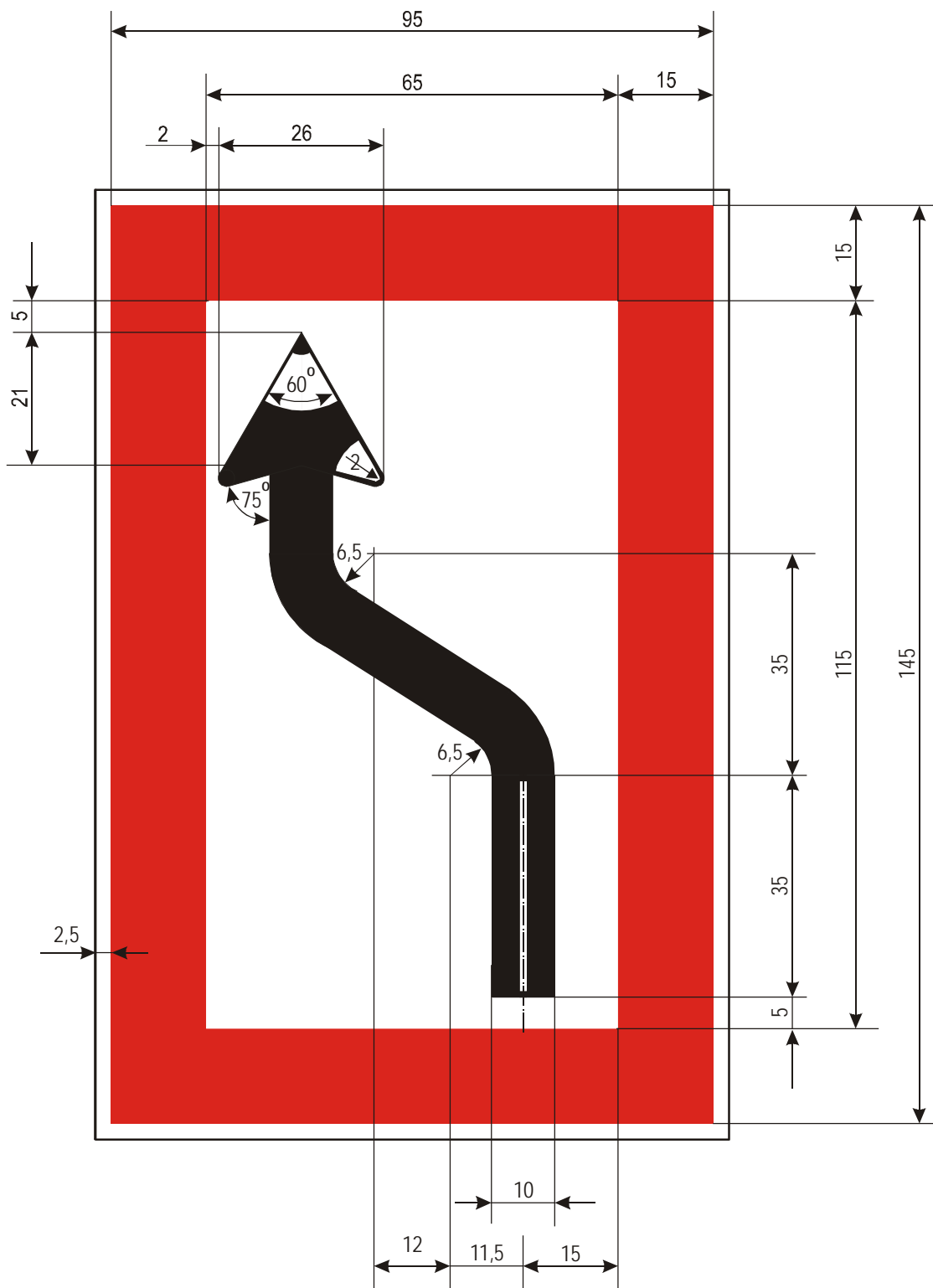


В. Предписывающие сигнальные знаки

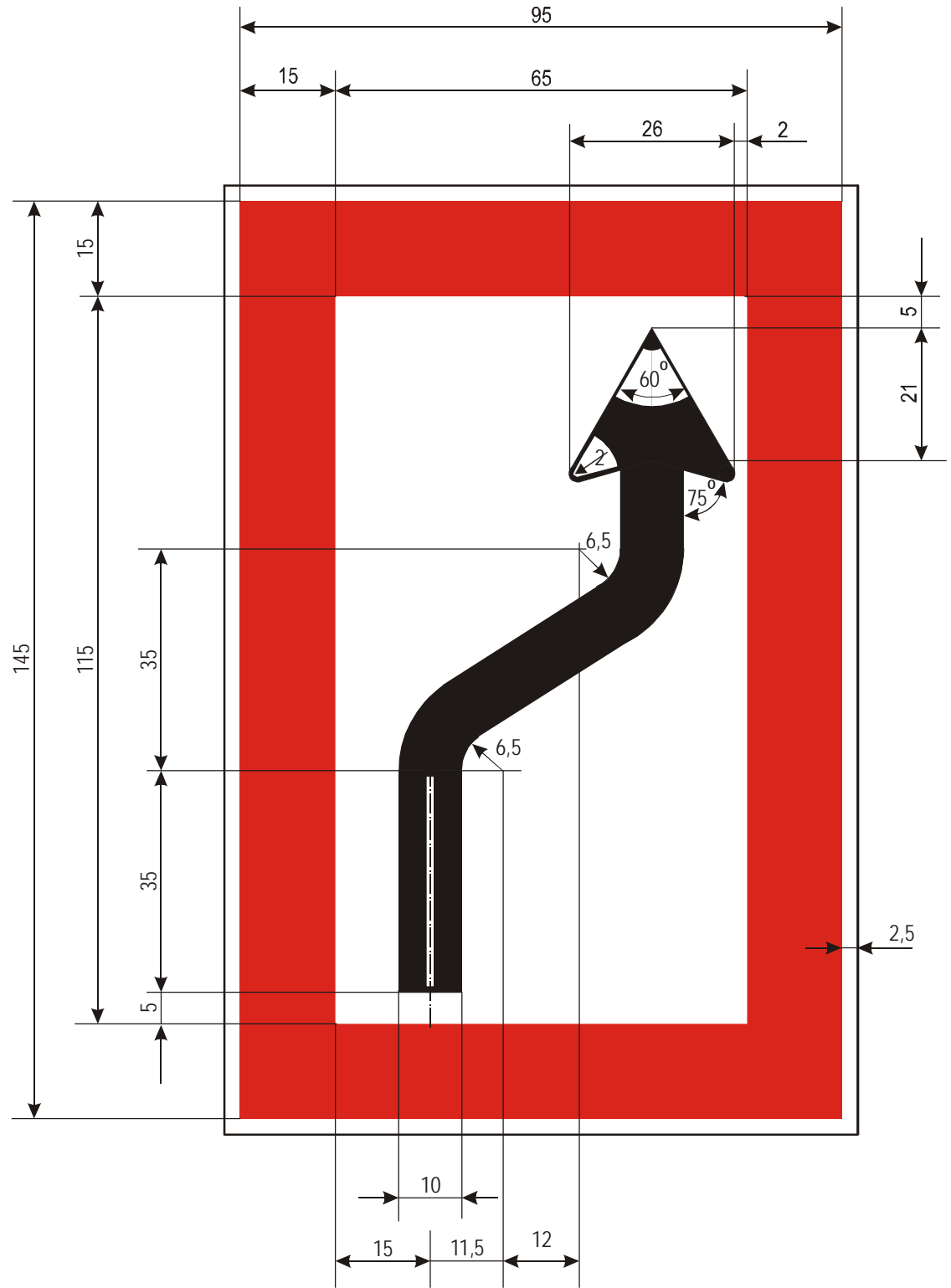
В.1 Предписание следовать в направлении, указанном стрелкой



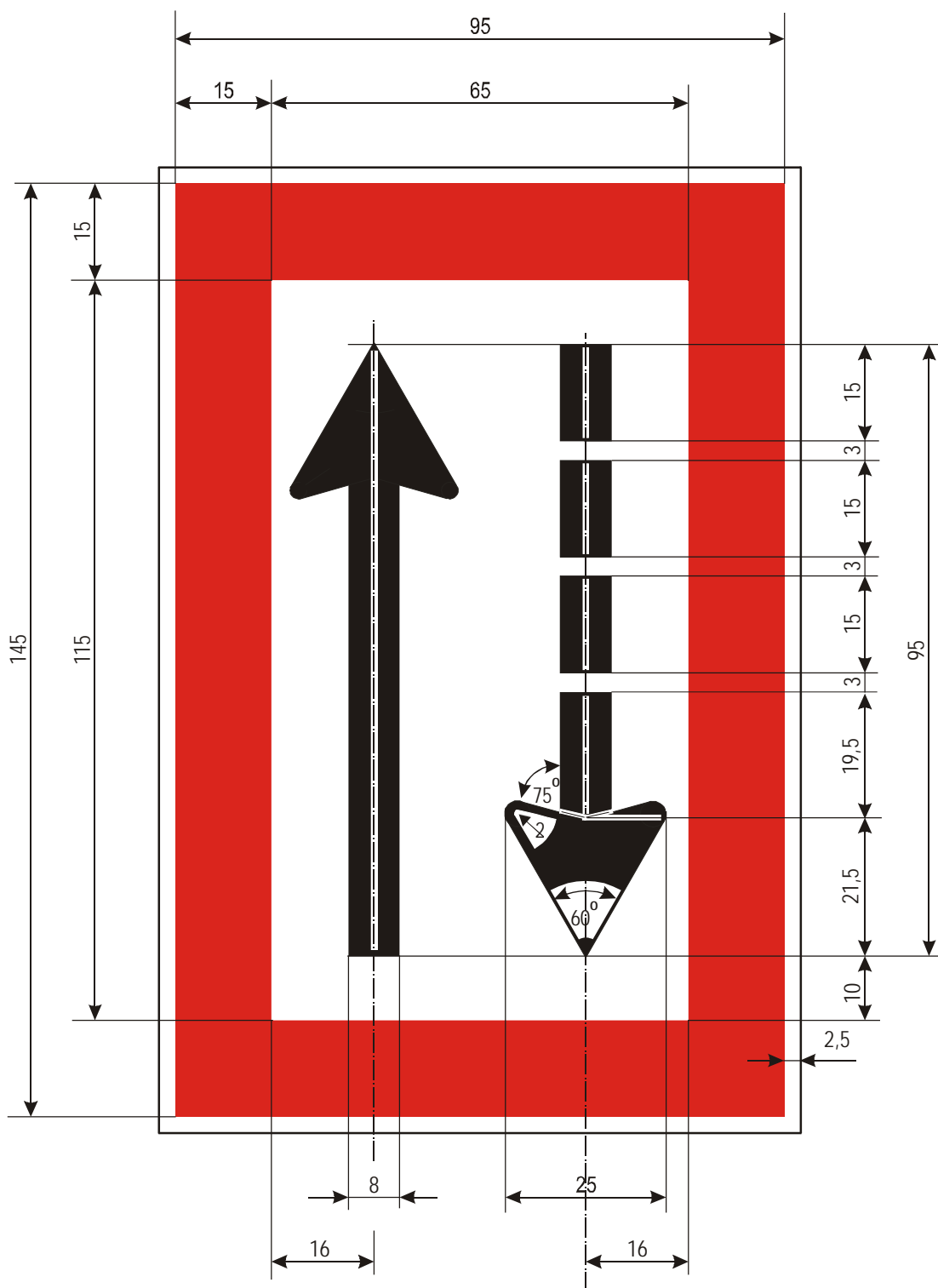
В.2а Предписание направляться к стороне фарватера, находящейся с левого борта



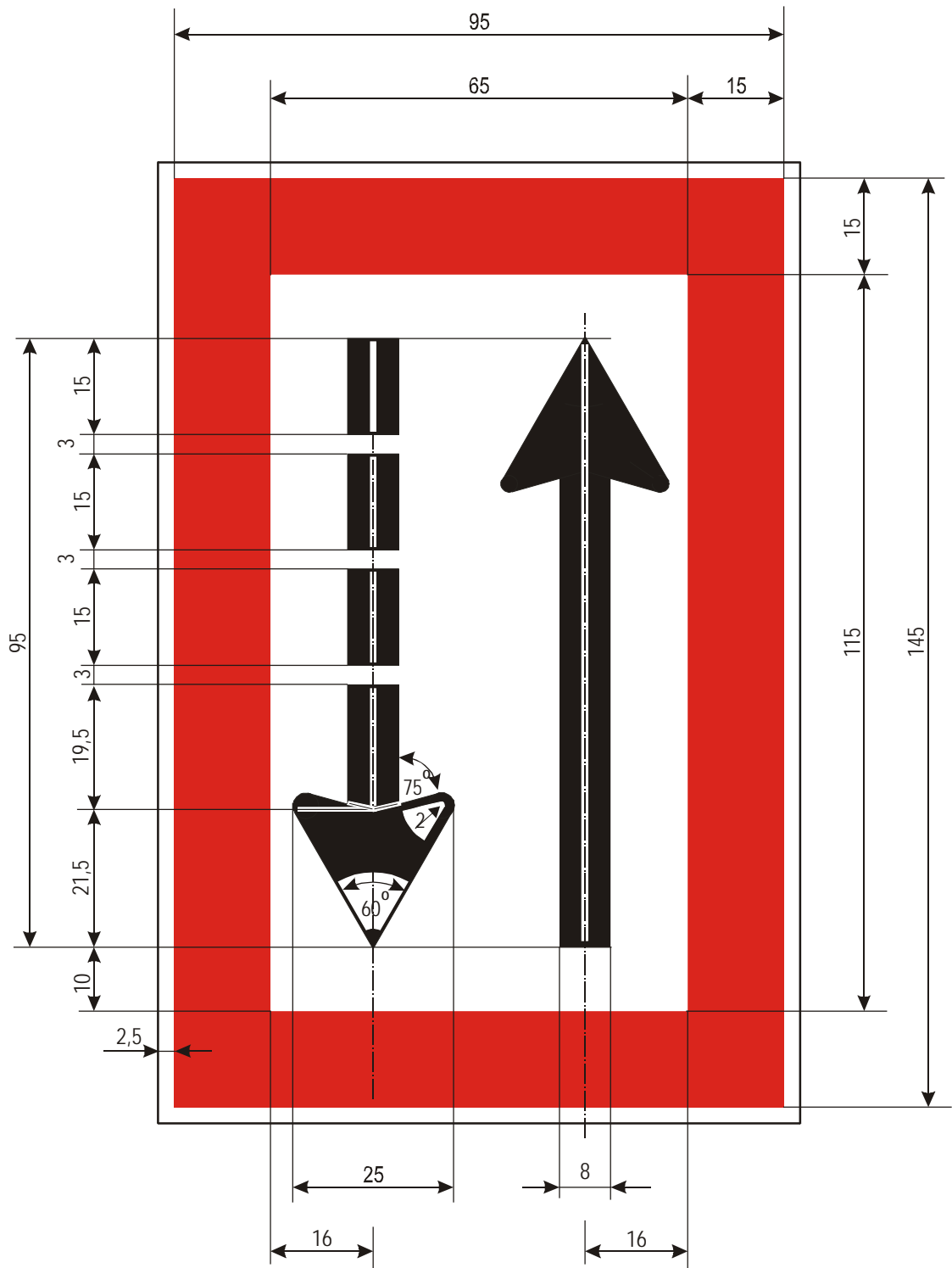
В.2в Предписание направляться к стороне фарватера, находящейся с правого борта



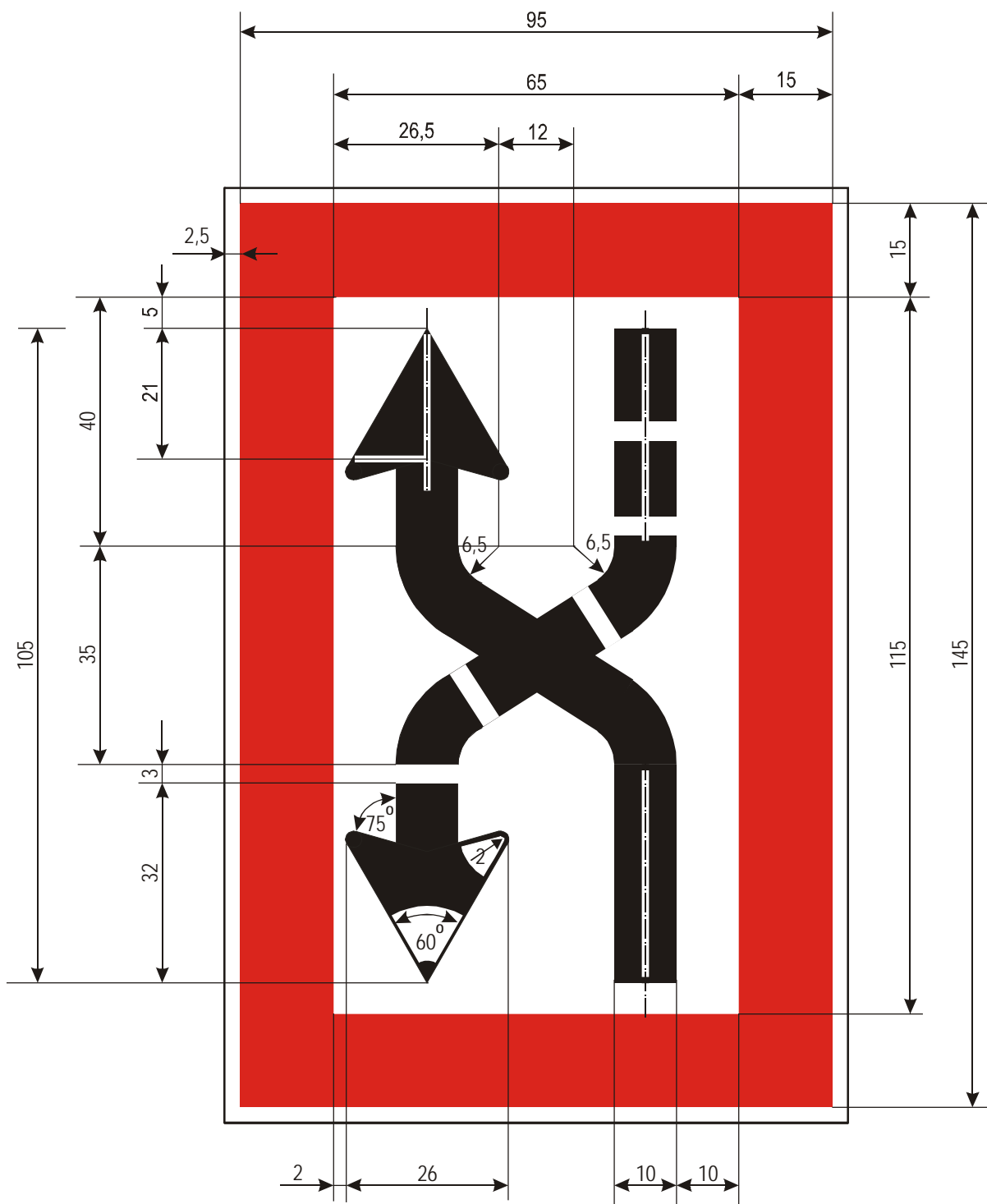
В.3а Предписание придерживаться стороны фарватера, находящейся с левого борта



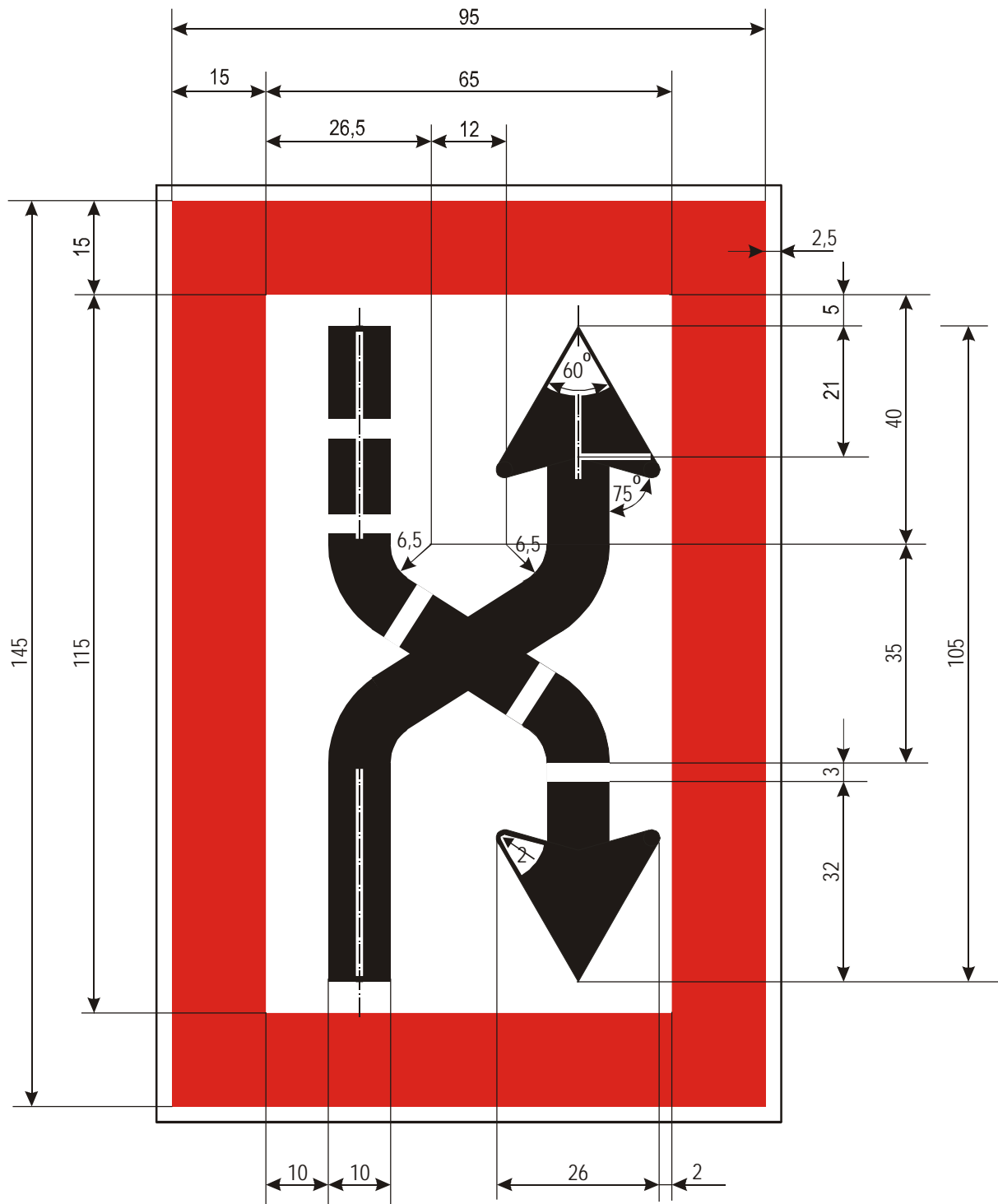
В.3b Предписание придерживаться стороны фарватера, находящейся с правого борта



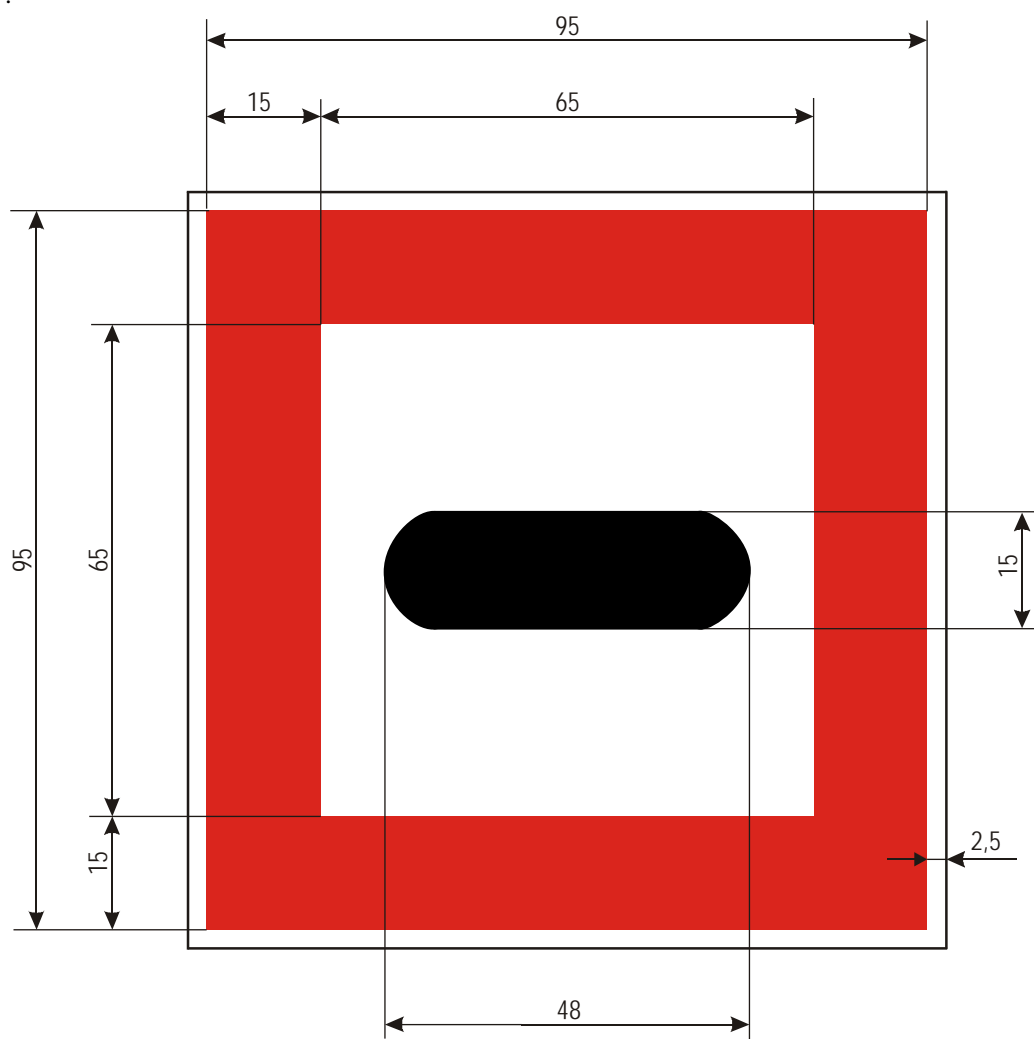
В.4а Предписание перейти на сторону фарватера, находящуюся с левого борта



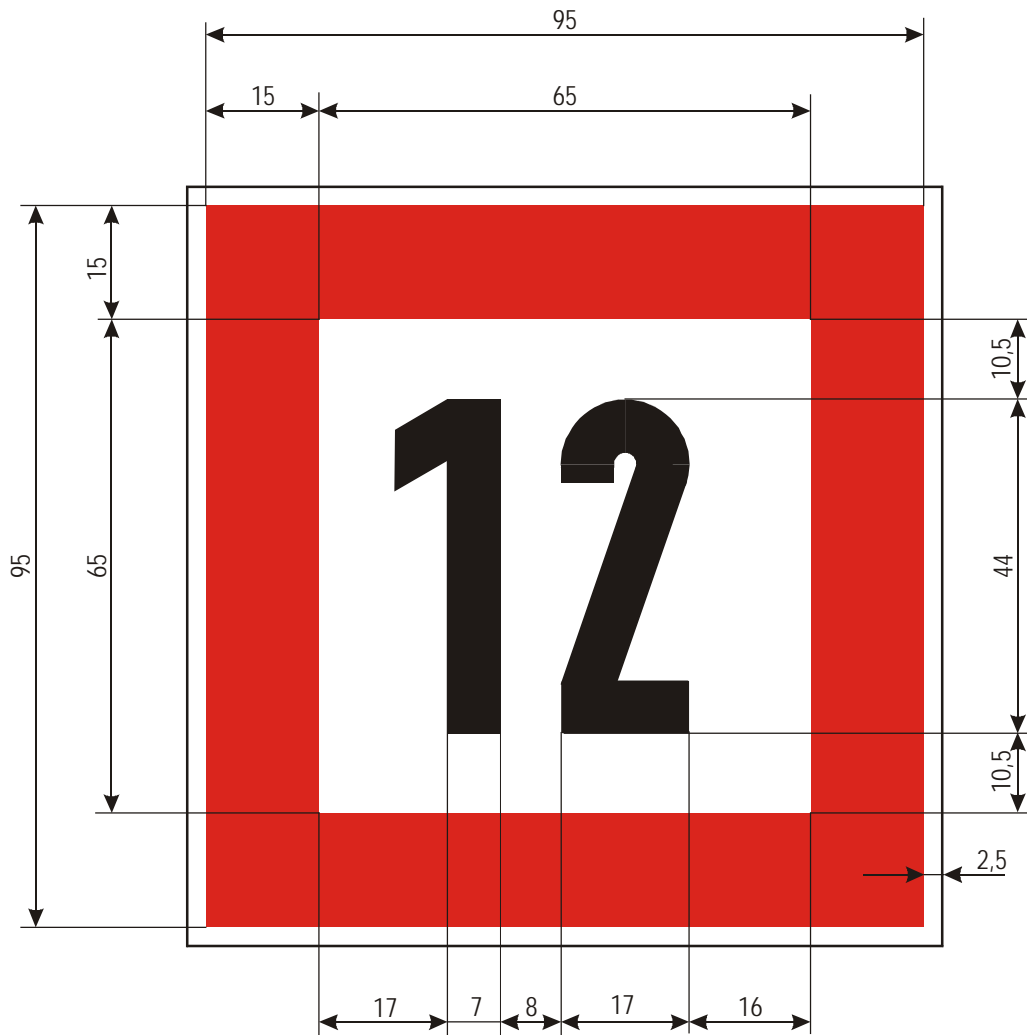
В.4b Предписание перейти на сторону фарватера, находящуюся с правого борта

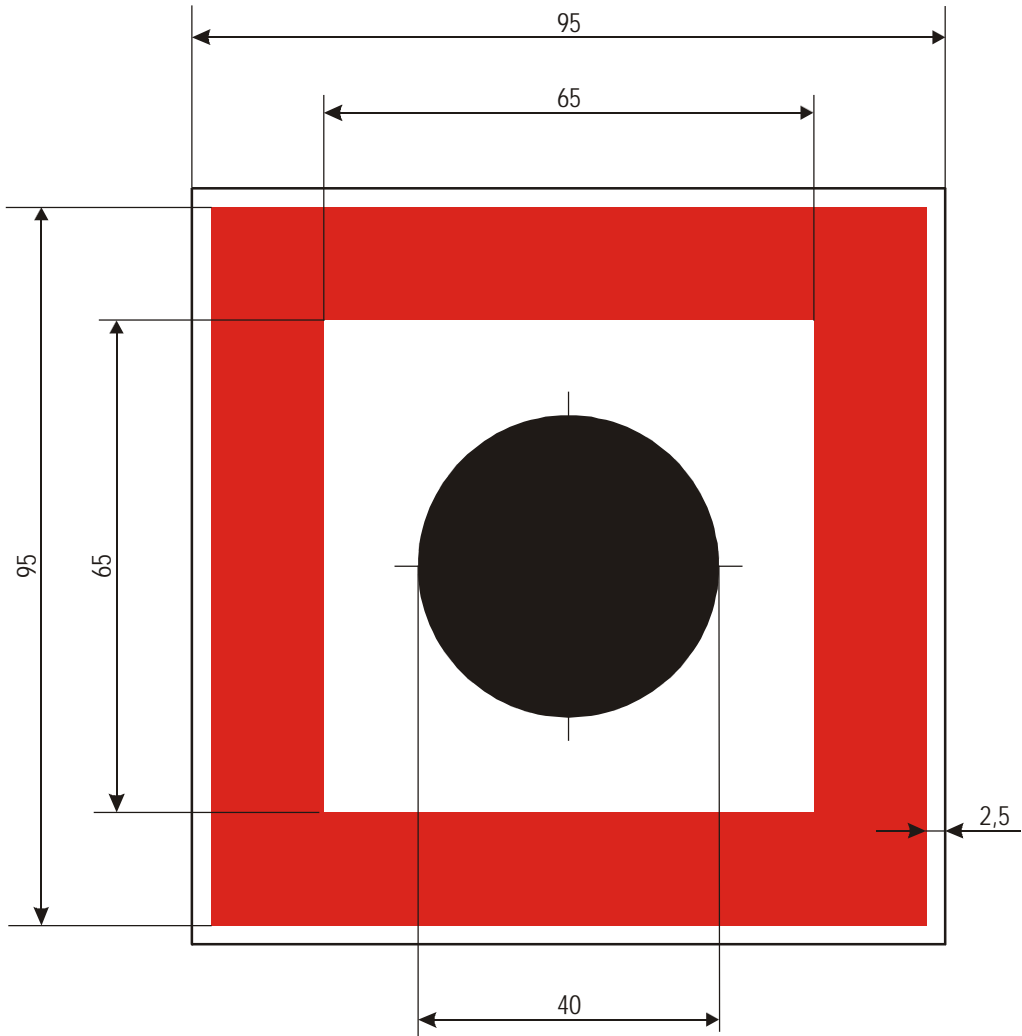


В.5 Предписание остановиться в соответствии с требованиями, предусмотренными в Правилах (см. ЕПСВВП, статьи 6.26, пункт 2, и 6.28, пункт 1)

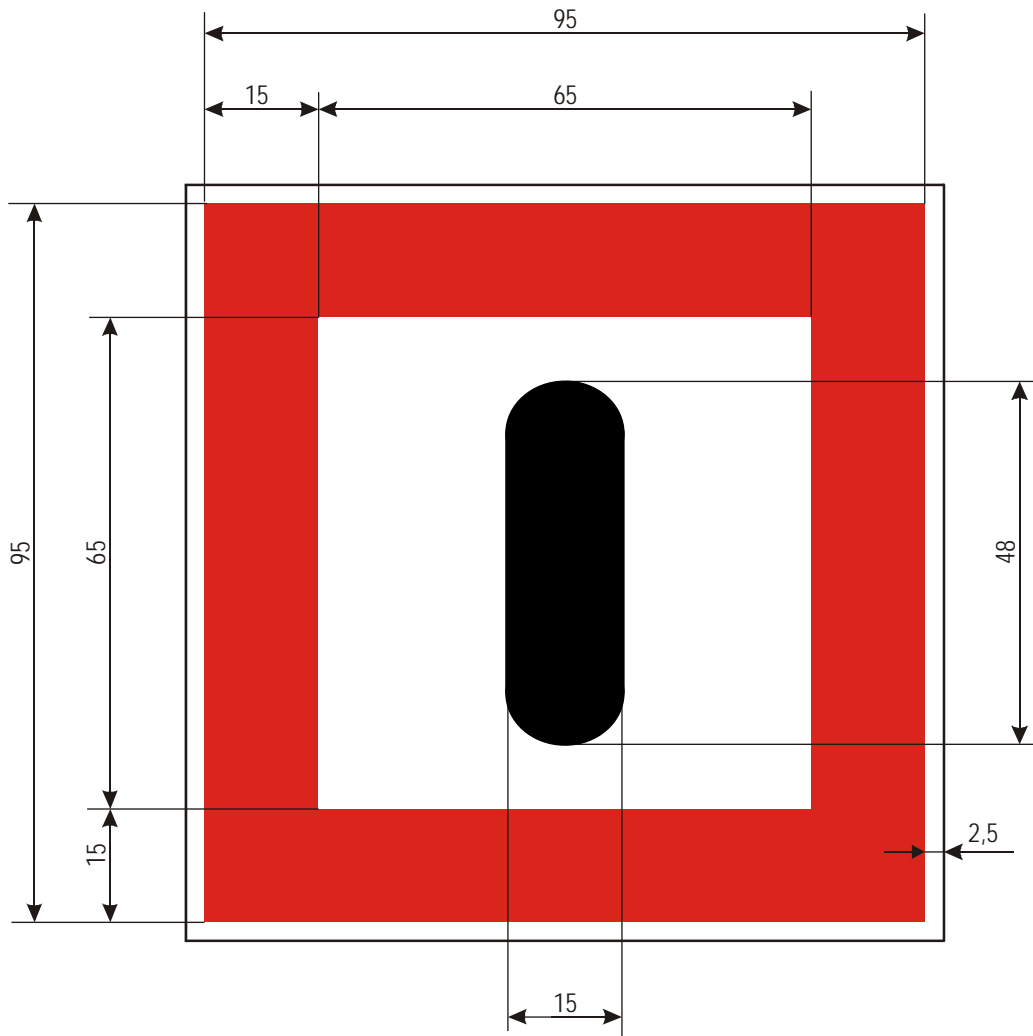


В.6 Предписание не превышать указанную скорость (в км/ч)

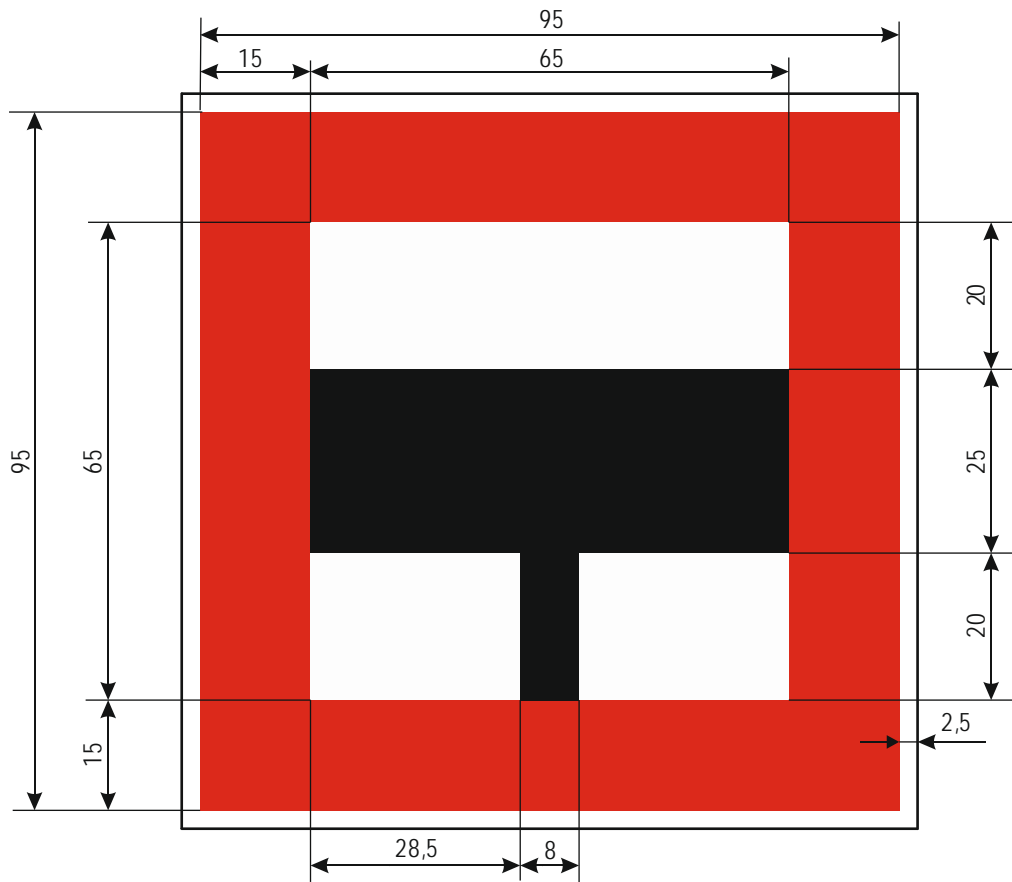




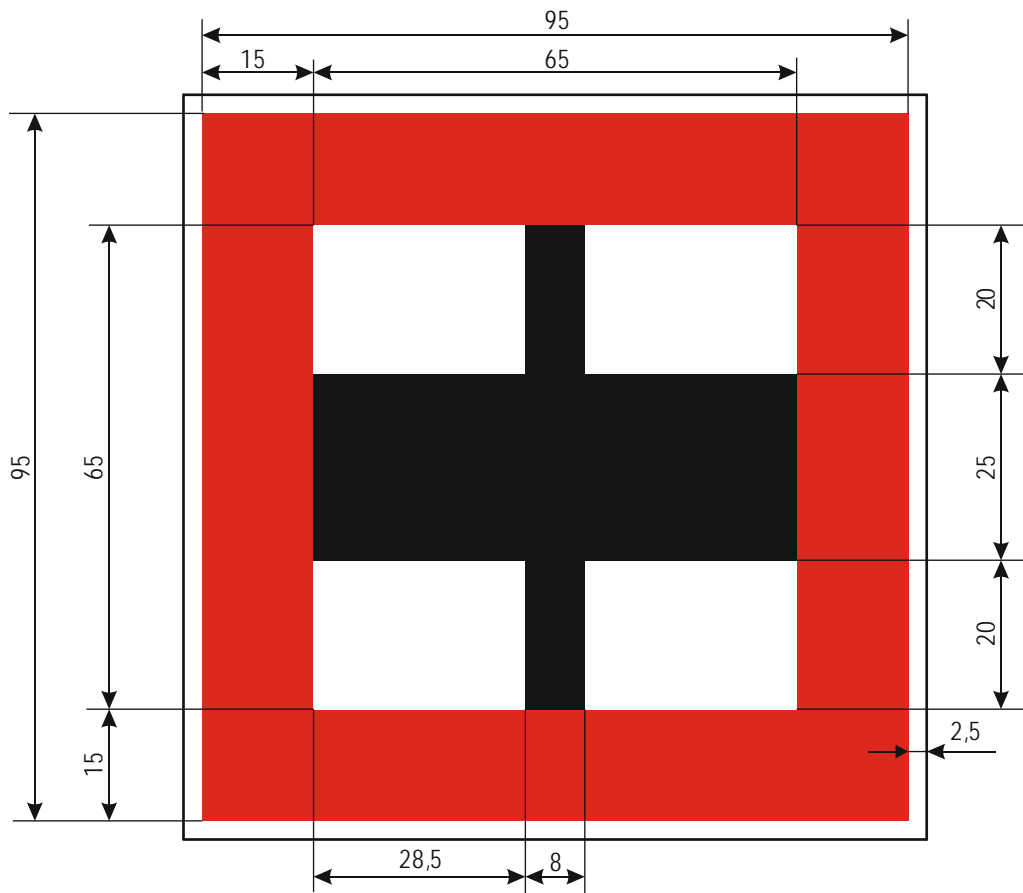
В.8 Предписание соблюдать особую бдительность



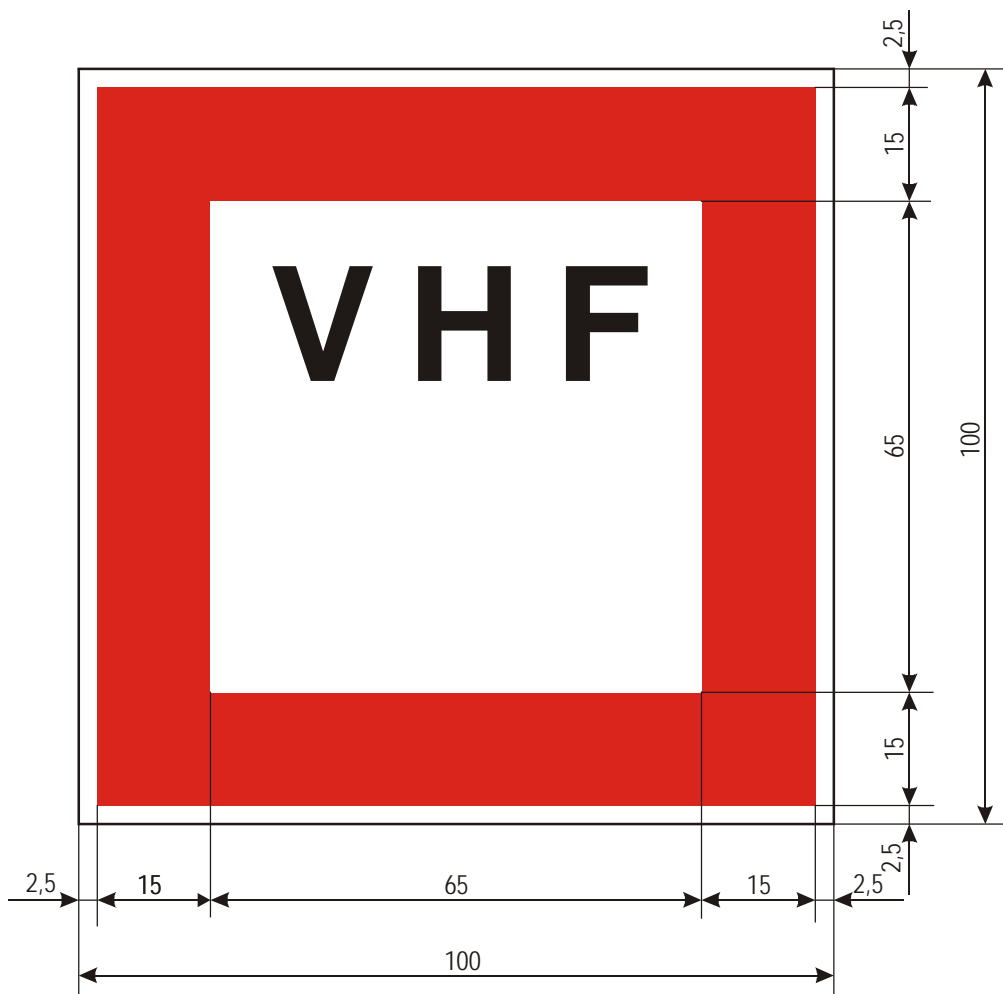
В.9а Предписание выходить на основной путь только в том случае, если этот маневр не заставляет идущие по этому пути суда изменять свой курс или скорость



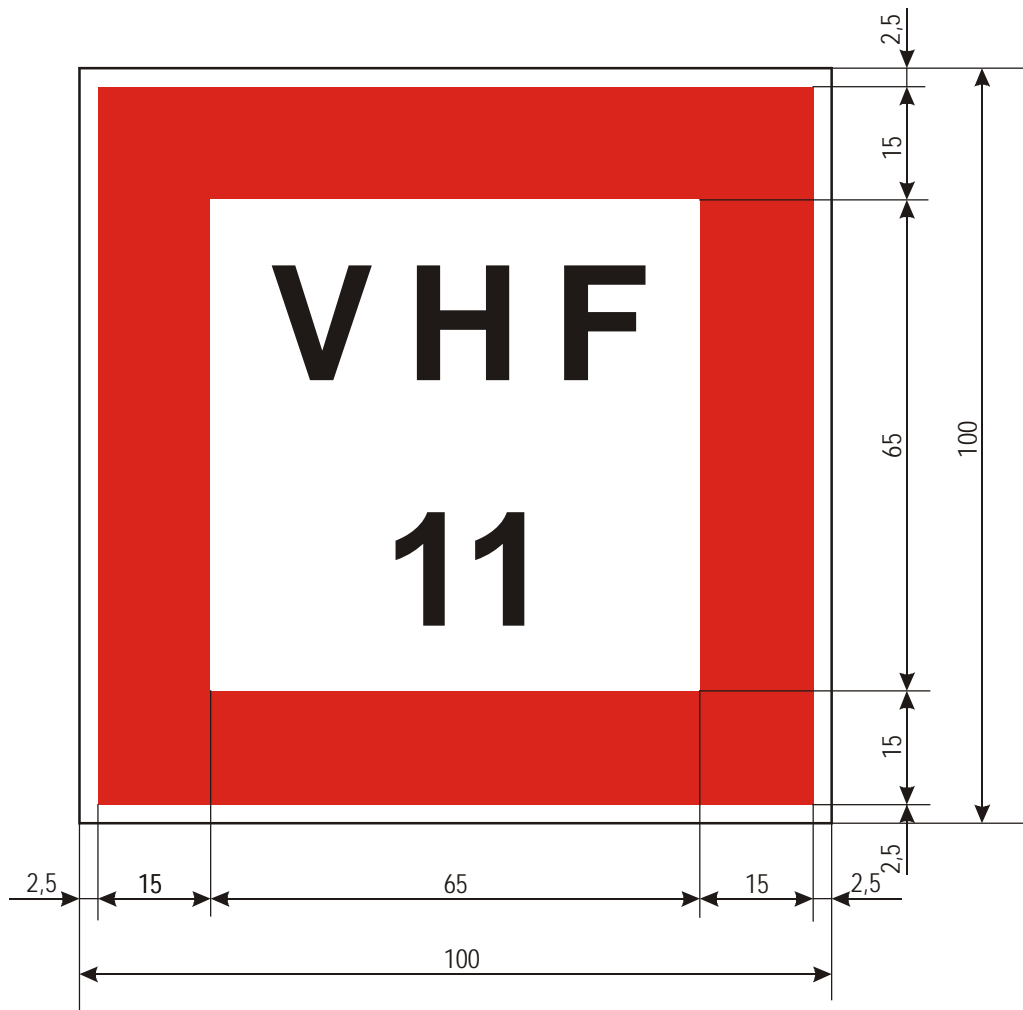
В.9b Предписание пересекать основной путь только в том случае, если этот маневр не заставляет идущие по этому пути суда изменять свой курс или скорость



В.11а Обязанность выйти на радиотелефонную связь



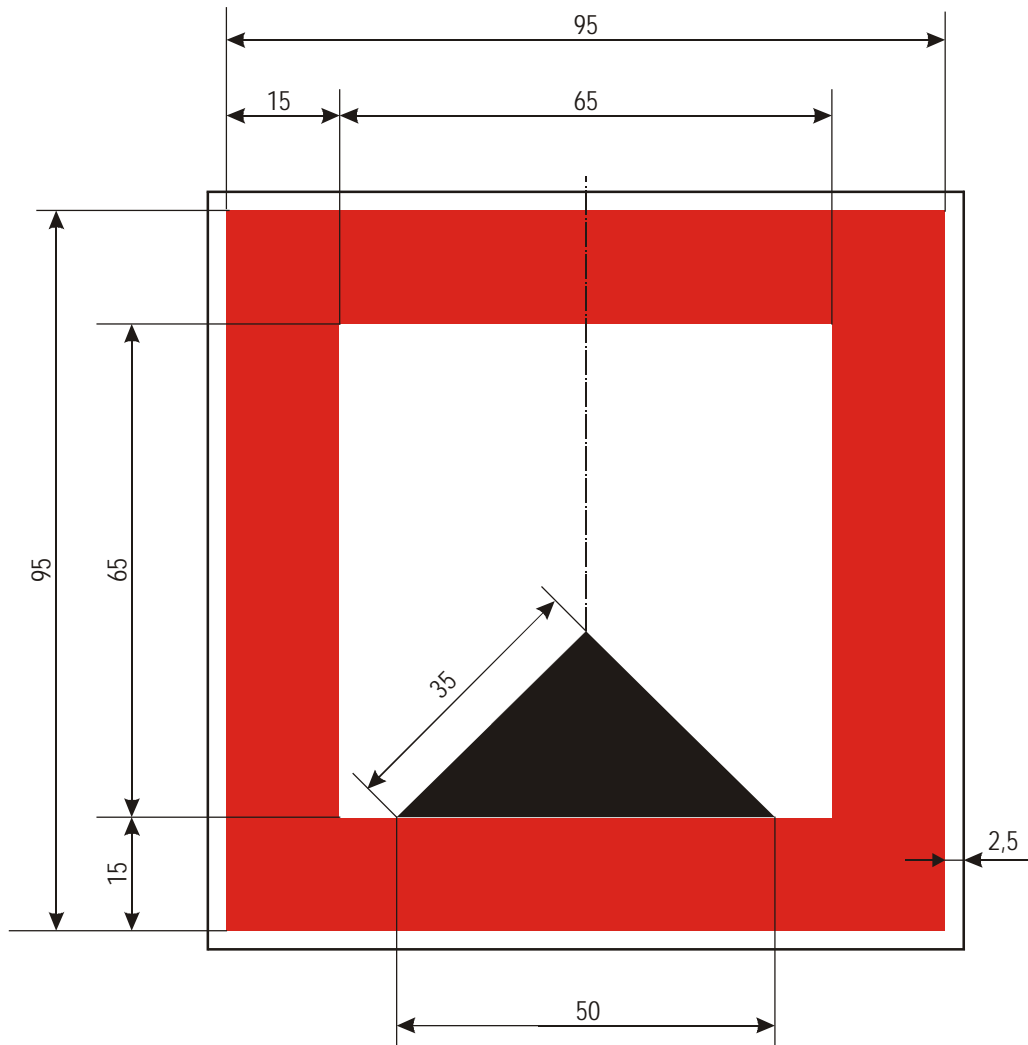
В.11б Обязанность выйти на радиотелефонную связь на канале, указанном на знаке



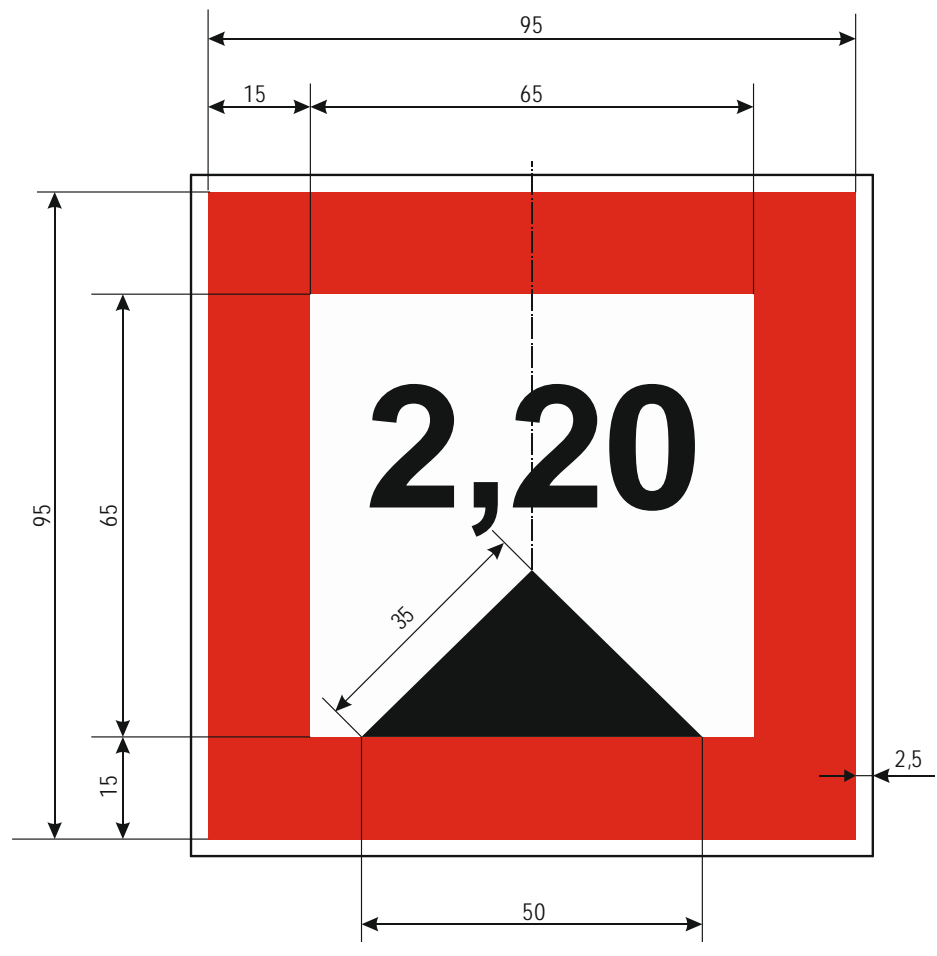
С. Сигнальные знаки ограничения

С.1 Глубина ограничена

а) С.1а

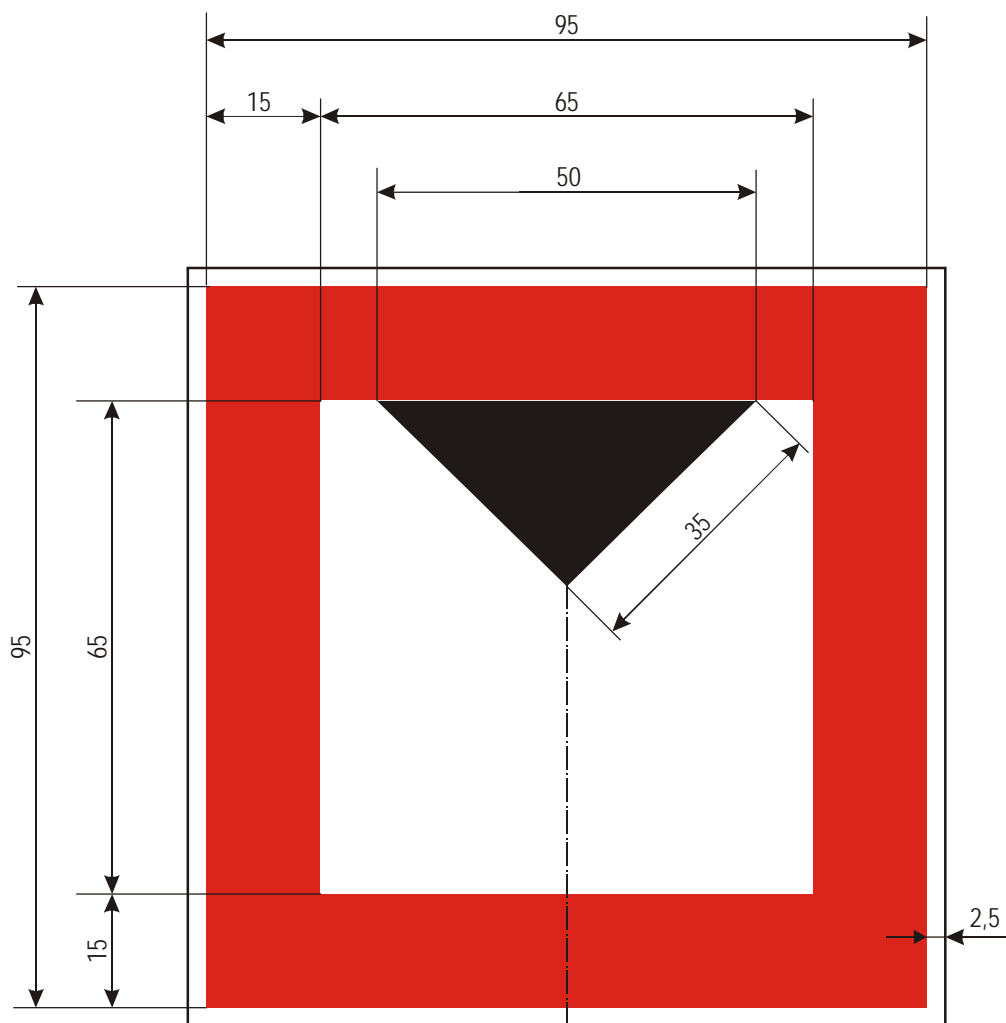


b) C.1b

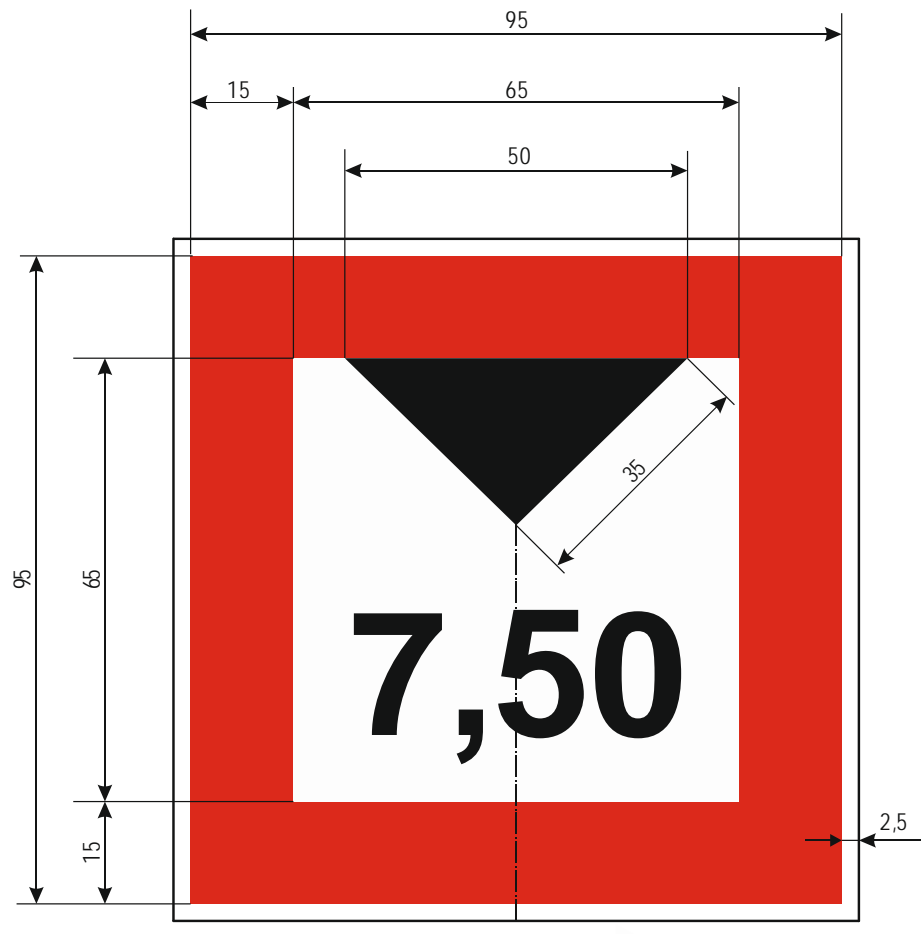


C.2 Свободная высота над уровнем воды ограничена

a) C.2a

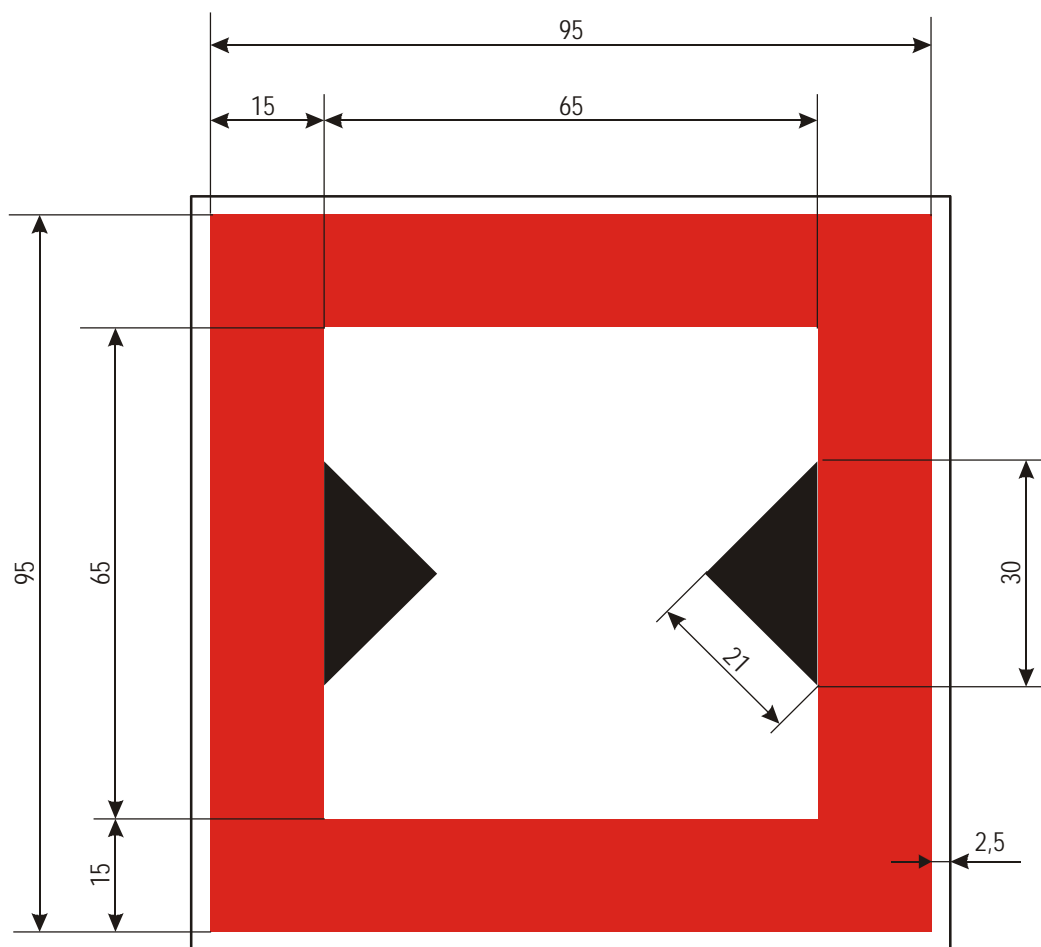


b) C.2b

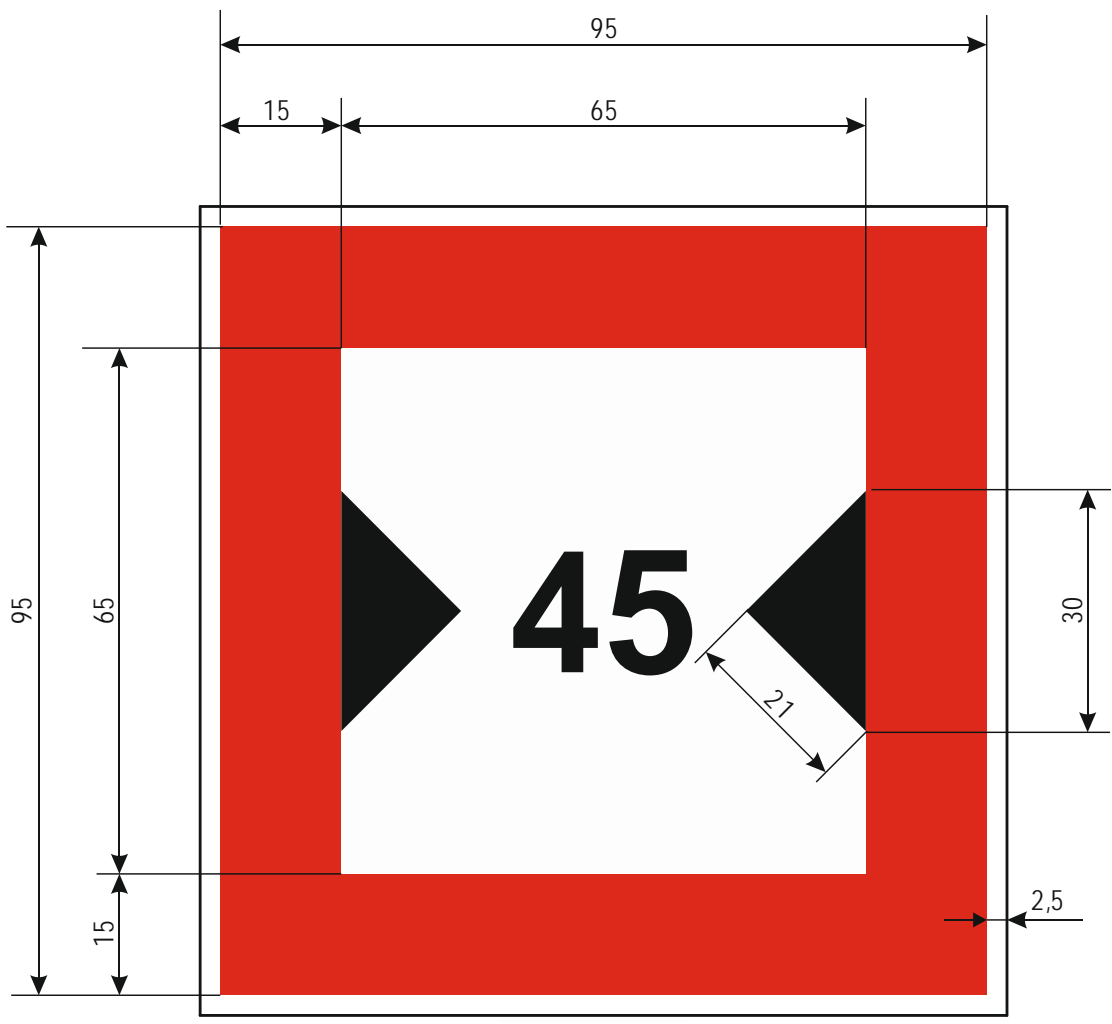


С.3 Ширина прохода или фарватера ограничена

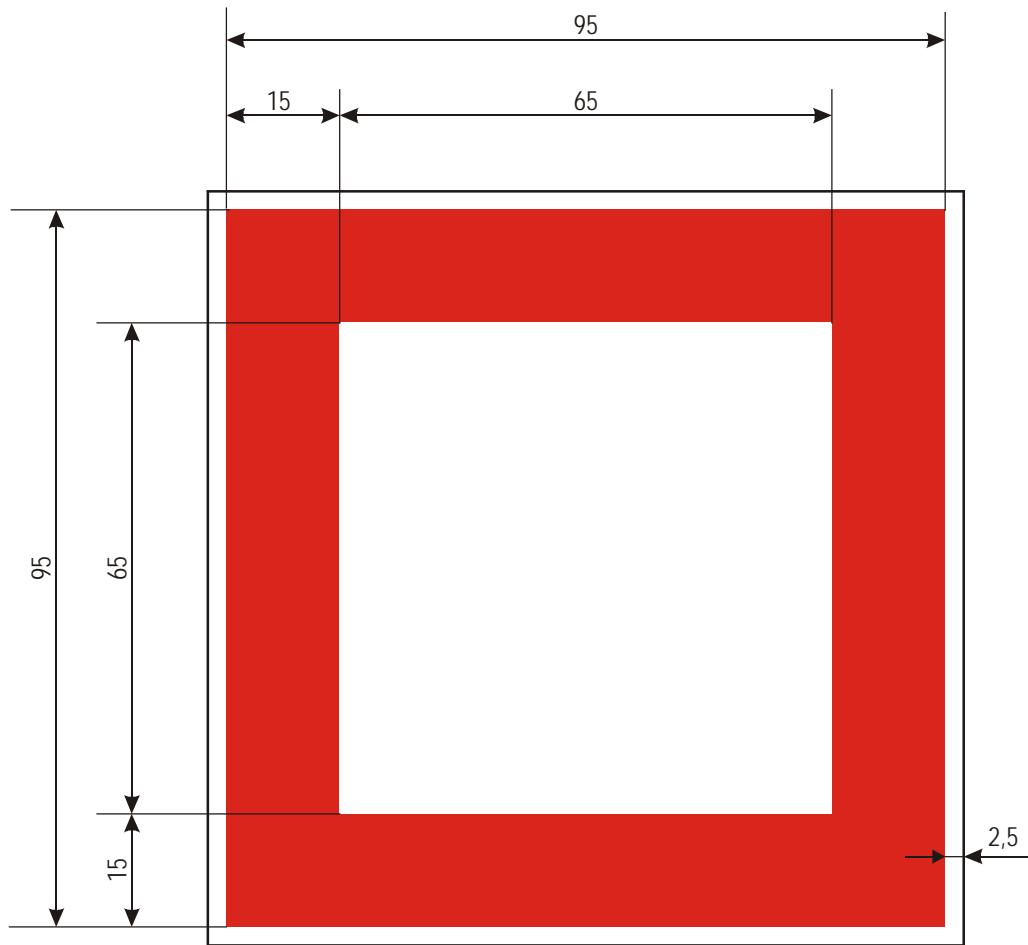
а) С.3а



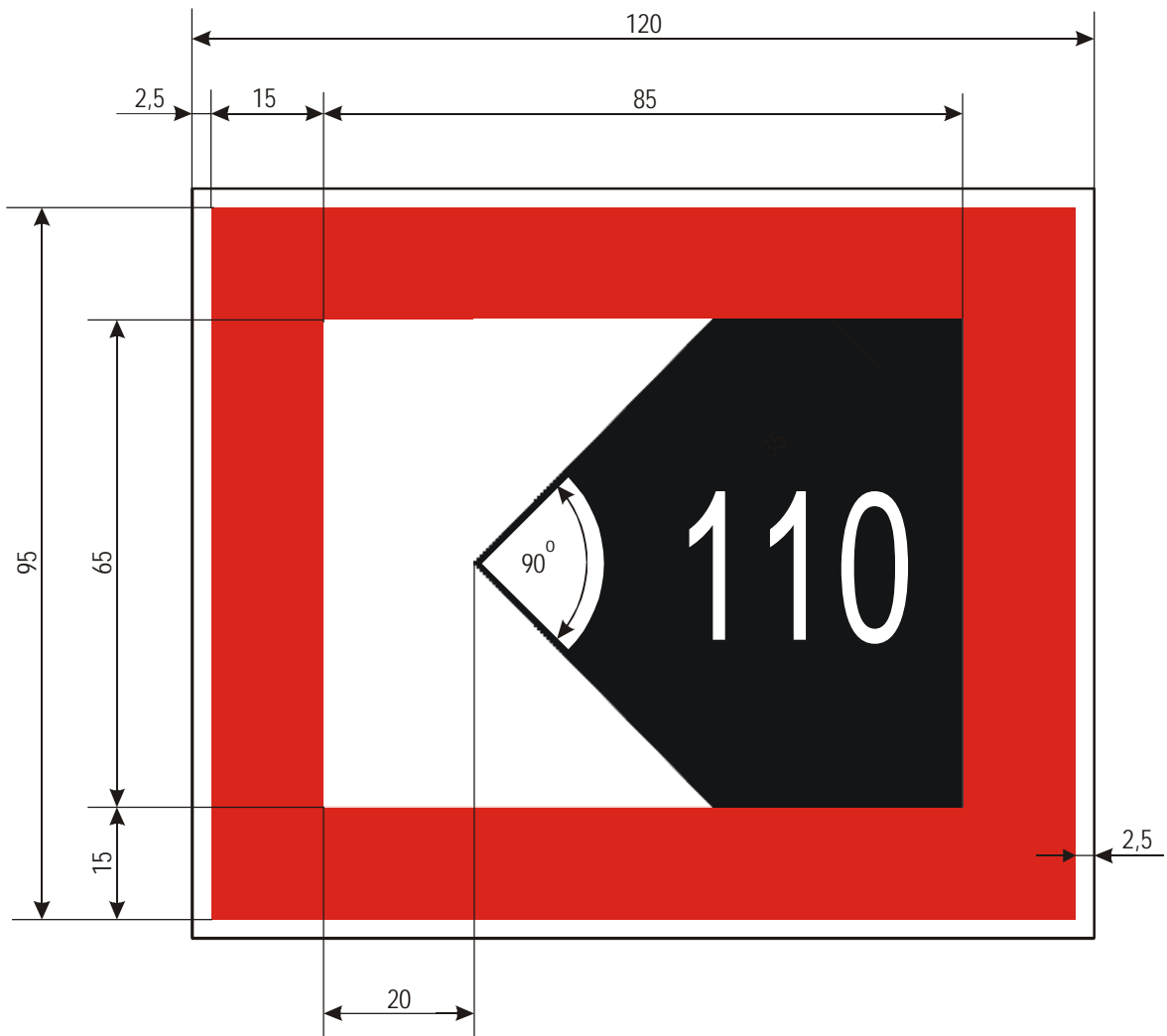
b) C.3b



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



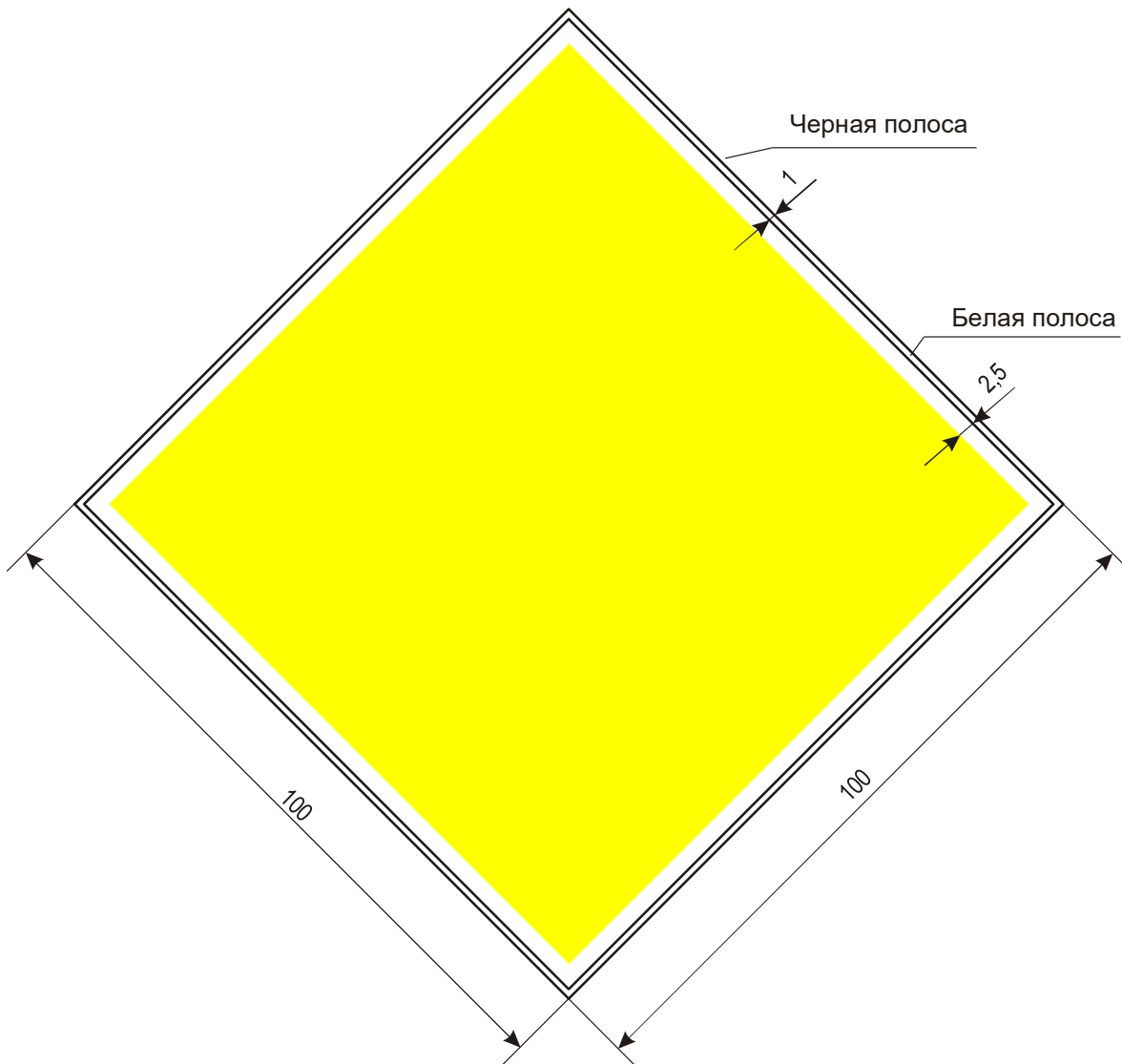
С.5 Фарватер удален от правого (левого) берега (цифра, нанесенная на сигнальном знаке, указывает измеренное от знака расстояние в метрах, на котором следует держаться судам)



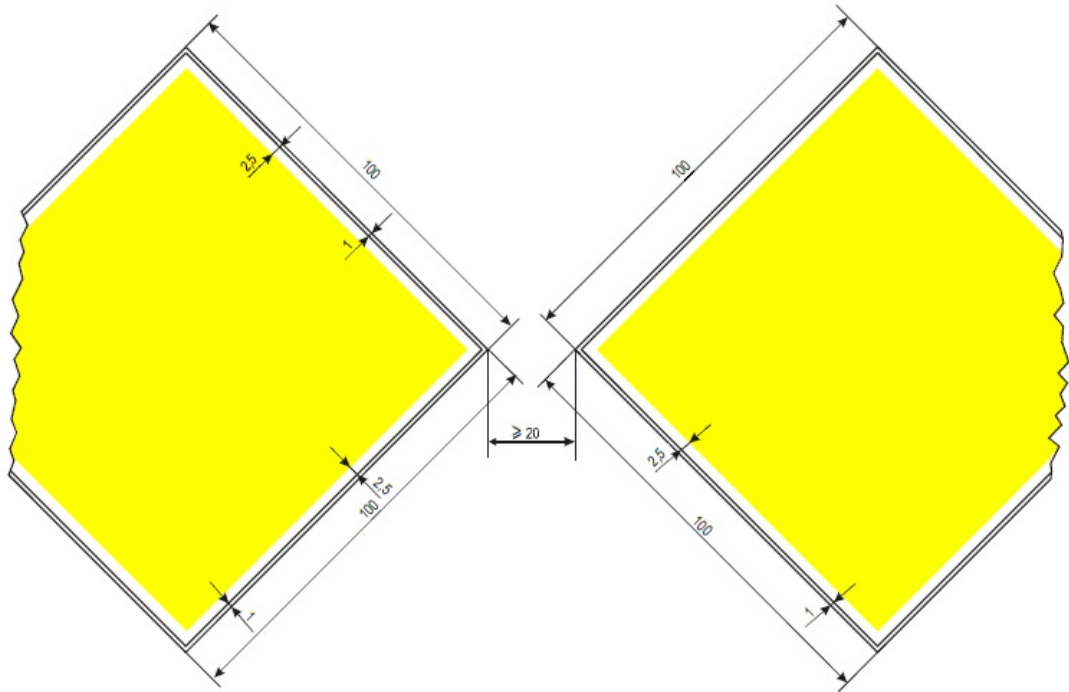
D. Знаки необязательного предписания

D.1 Рекомендуемый проход

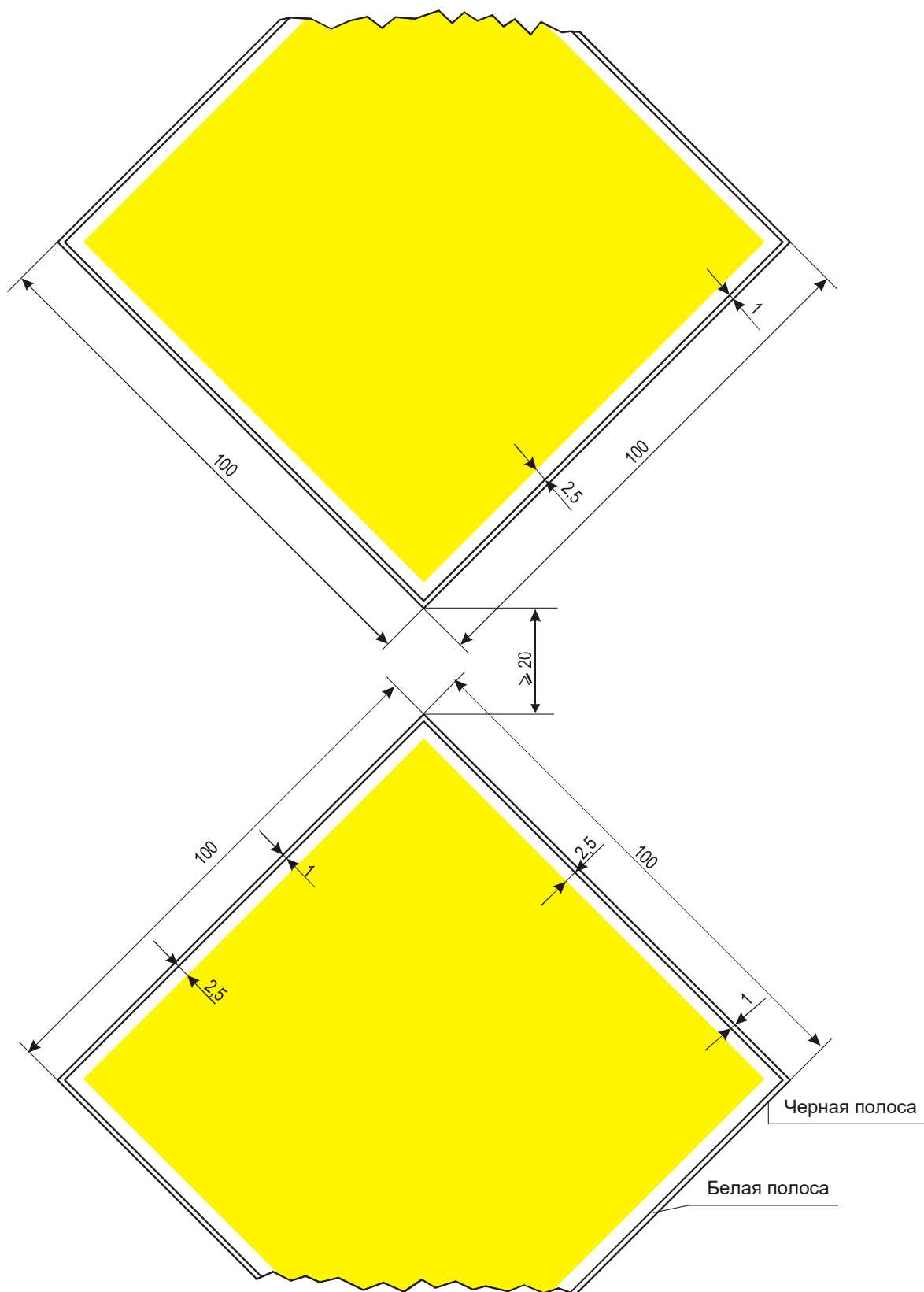
а) D.1a В обоих направлениях



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

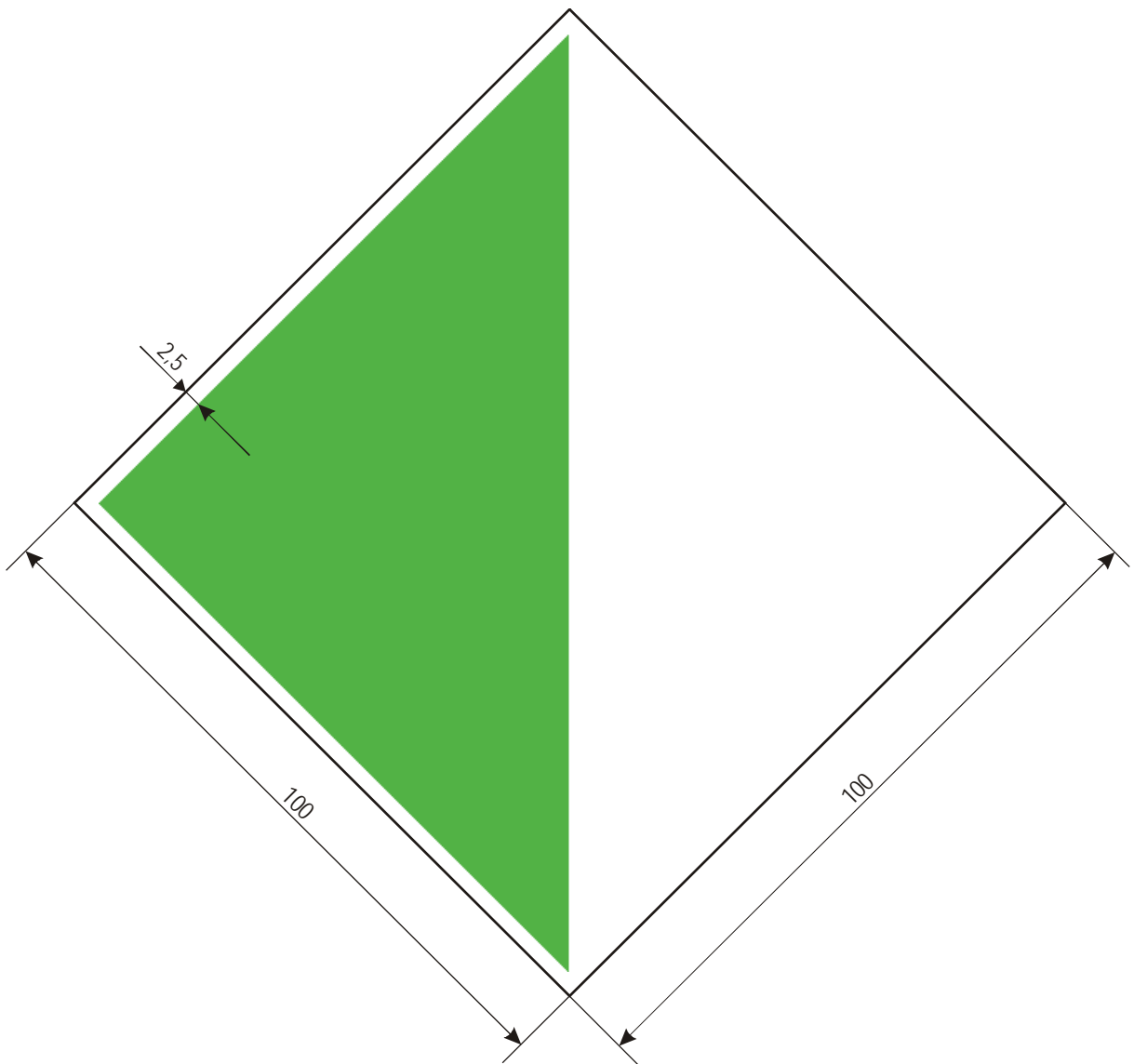


c) D.1d



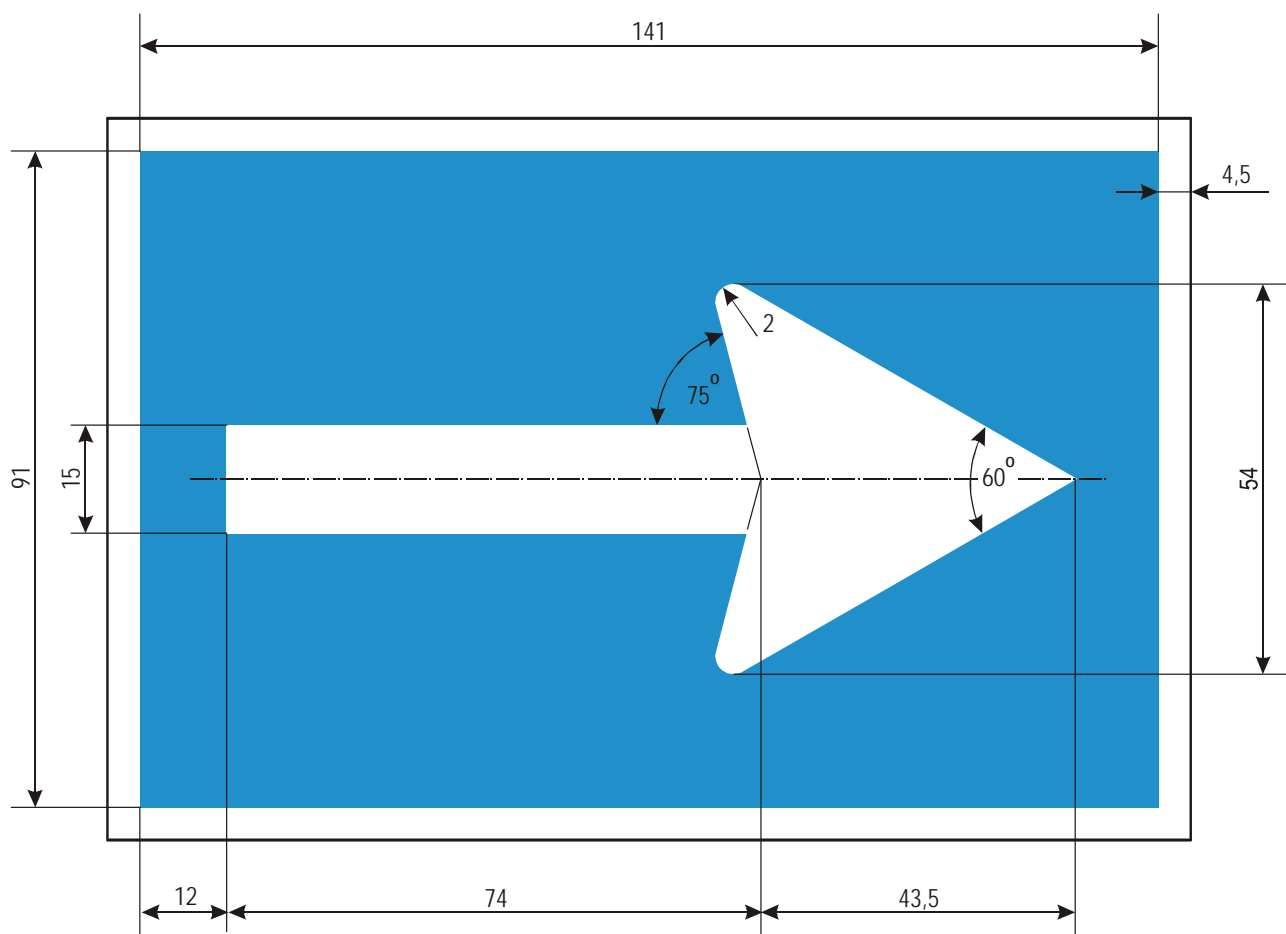
D.2 Рекомендация держаться в указанном пространстве (под пролетами мостов и при прохождении плотин)

D.2a



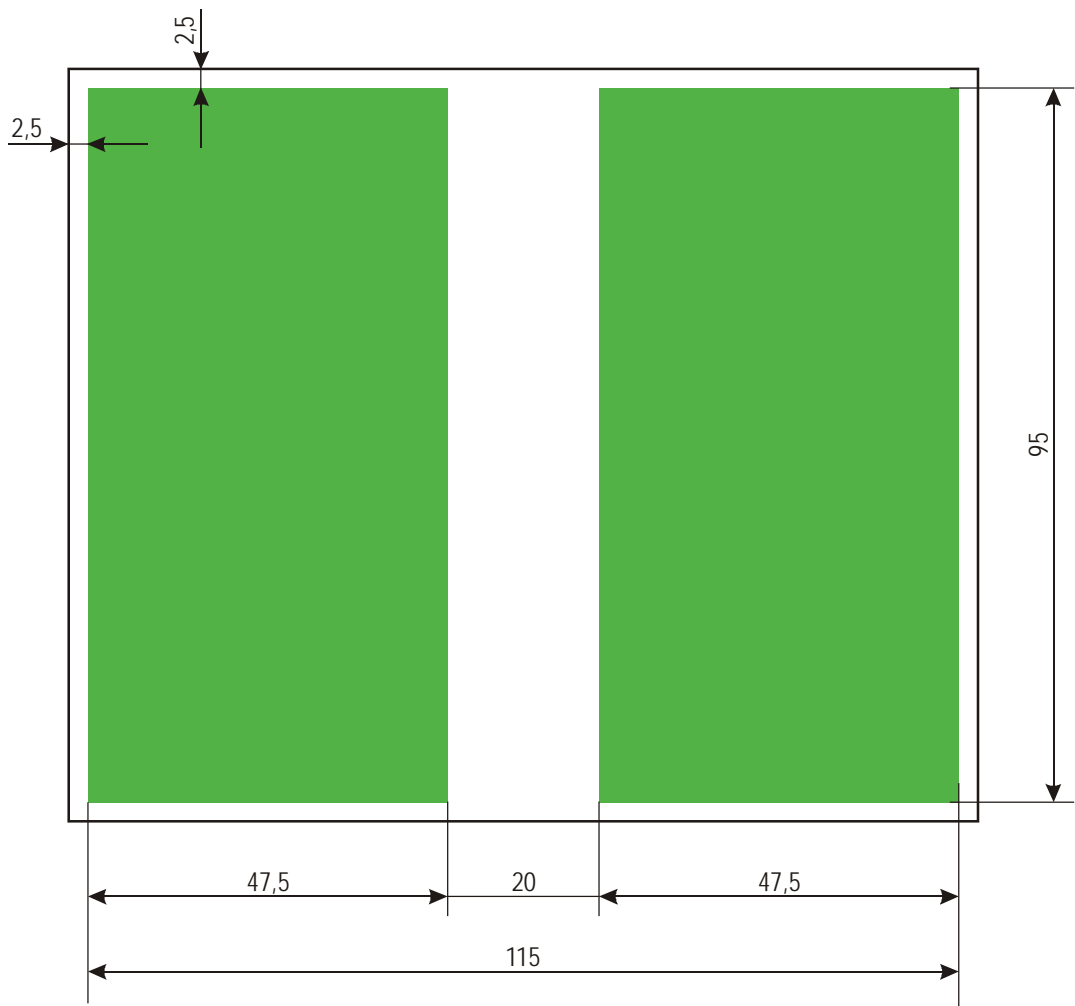
D.3 Рекомендация движения:

D.3a В направлении стрелки

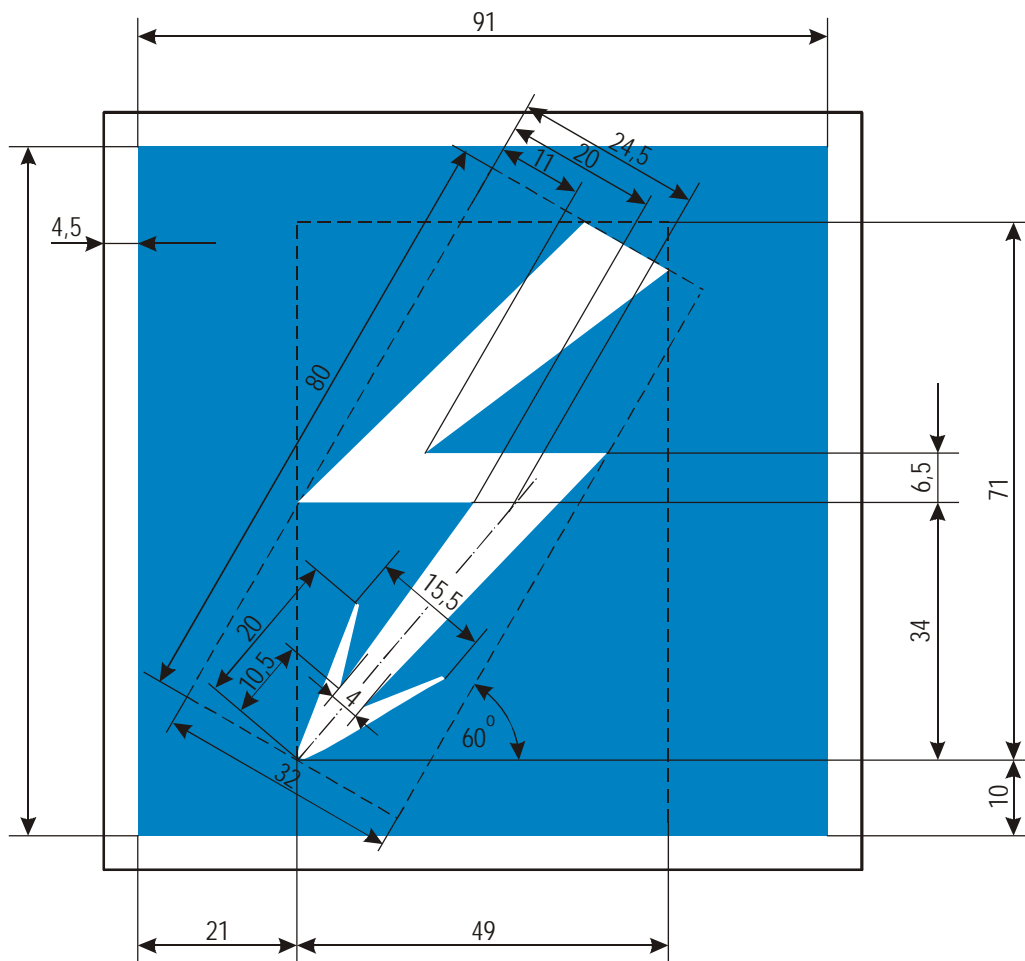


Е. Указательные знаки

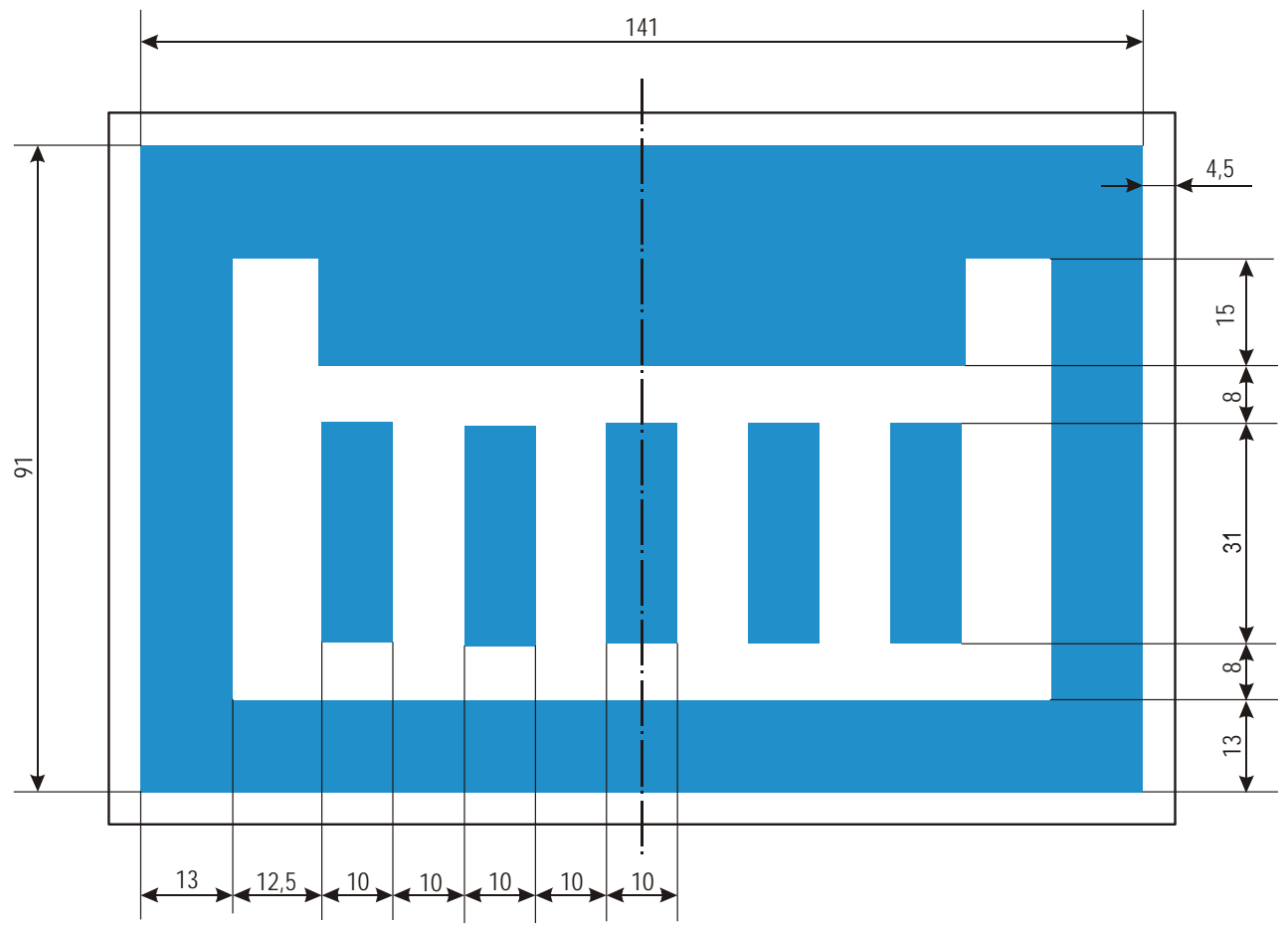
Е.1а Разрешение прохода



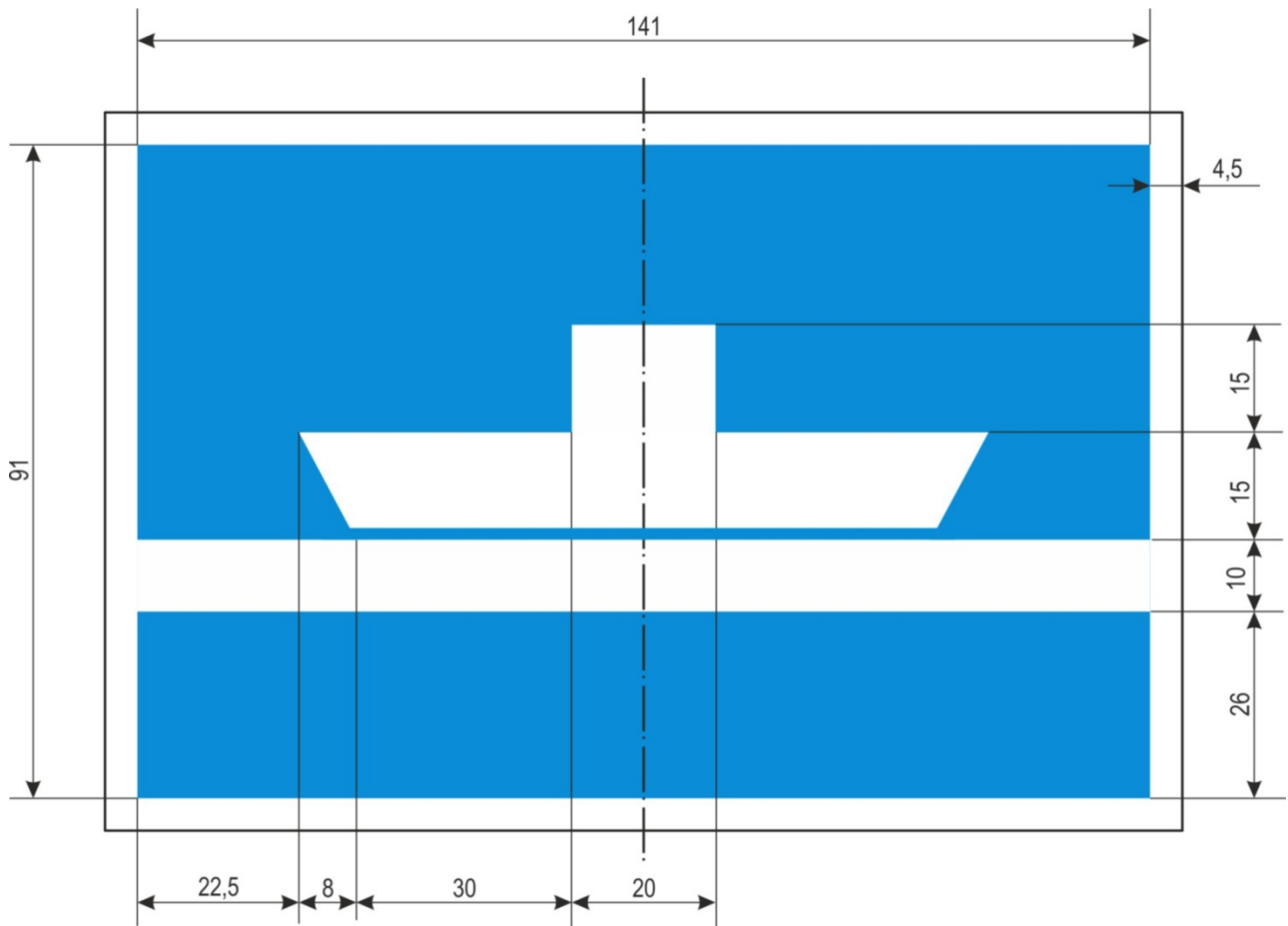
Е.2 Указатель воздушных линий-переходов



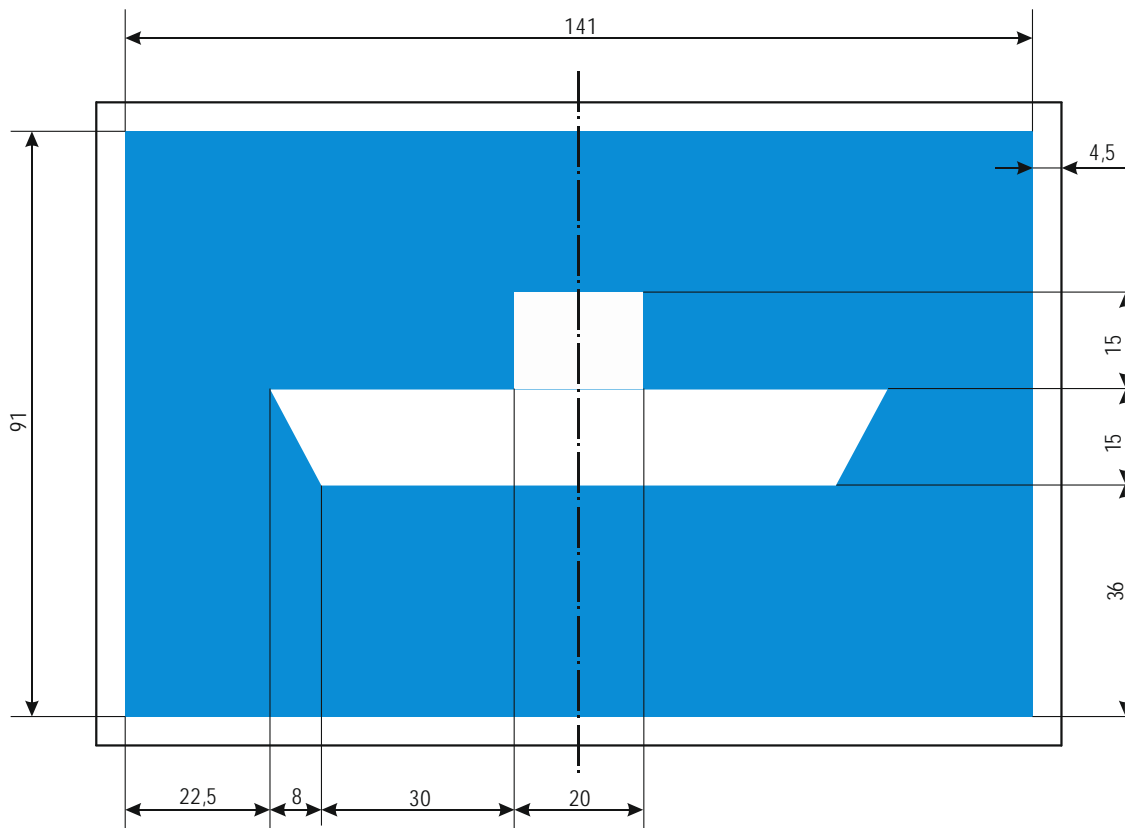
Е.3 Плотина



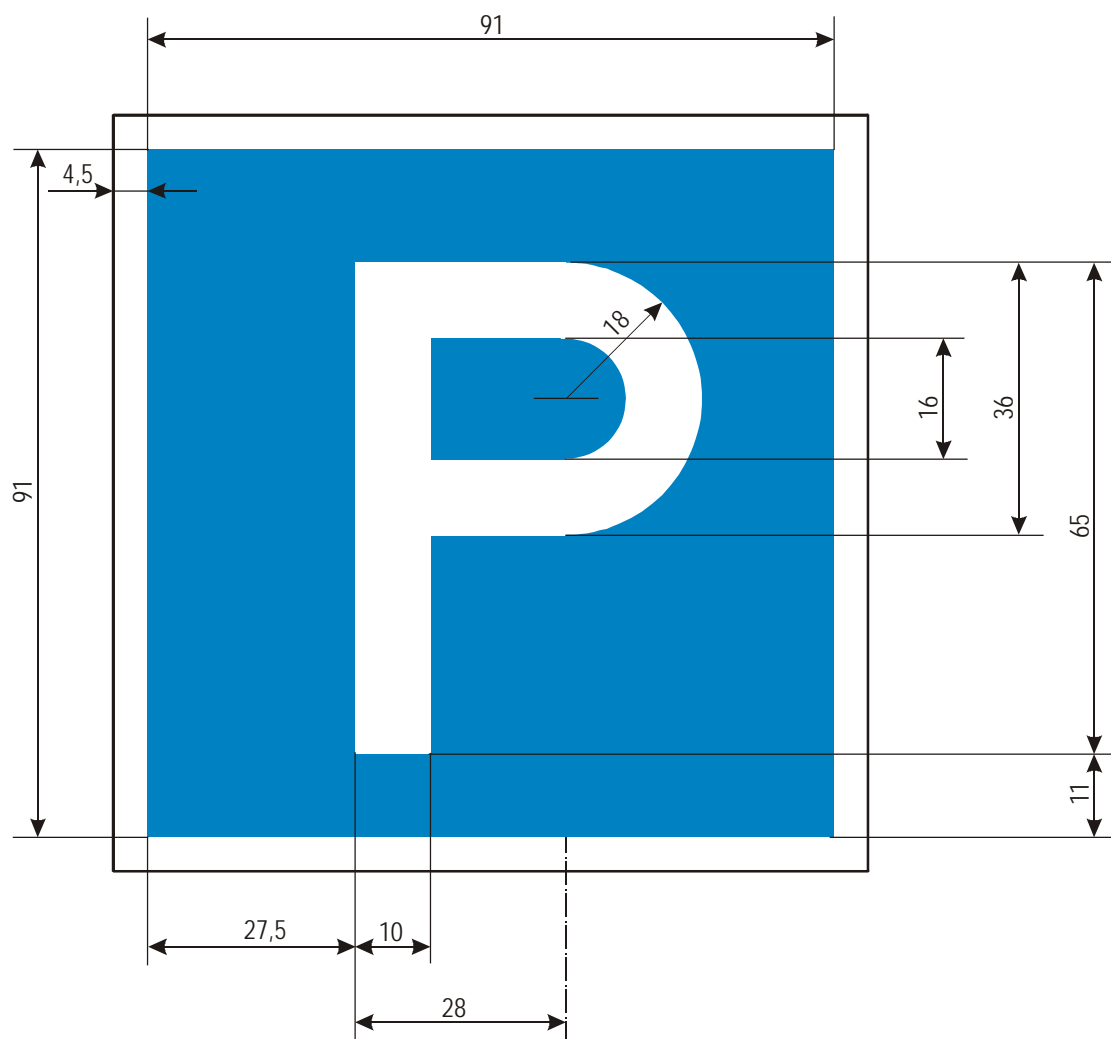
Е.4а Паром, не передвигающийся самостоятельно



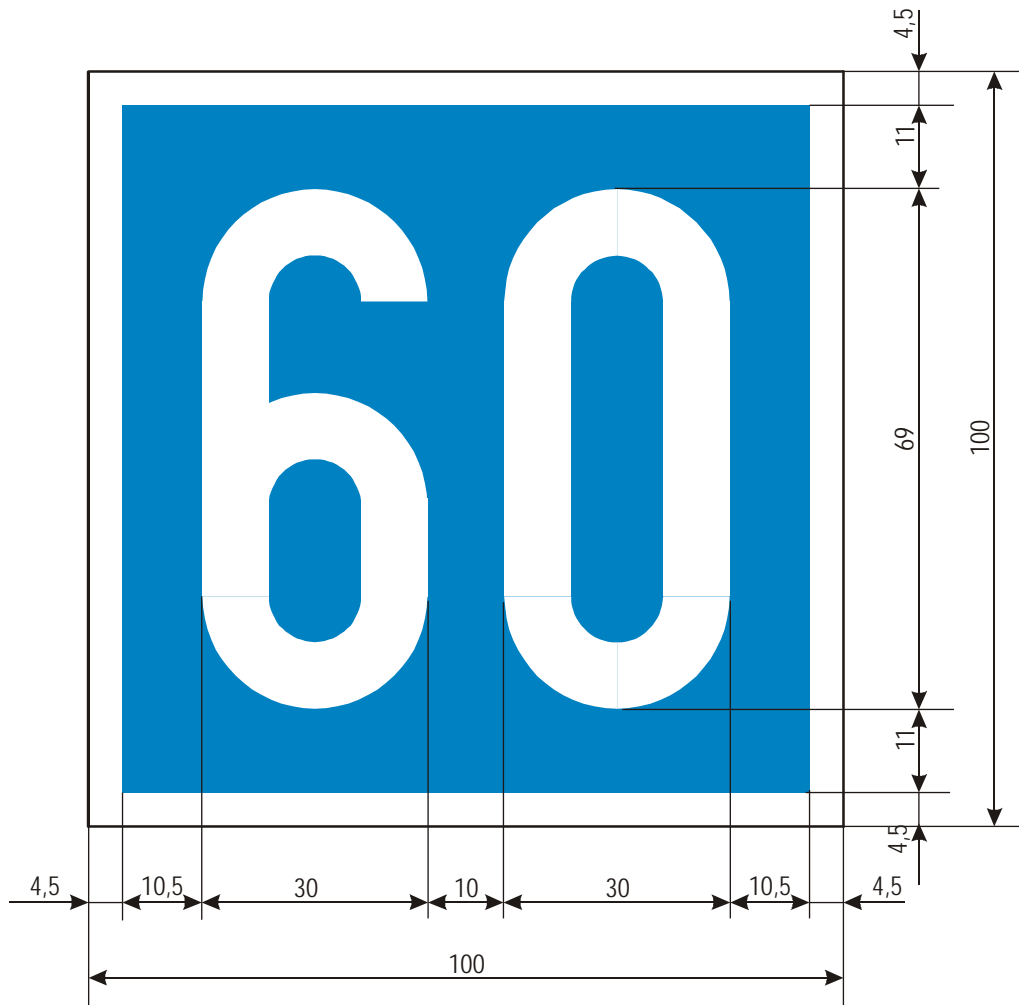
Е.4b Паром, передвигающийся самостоятельно



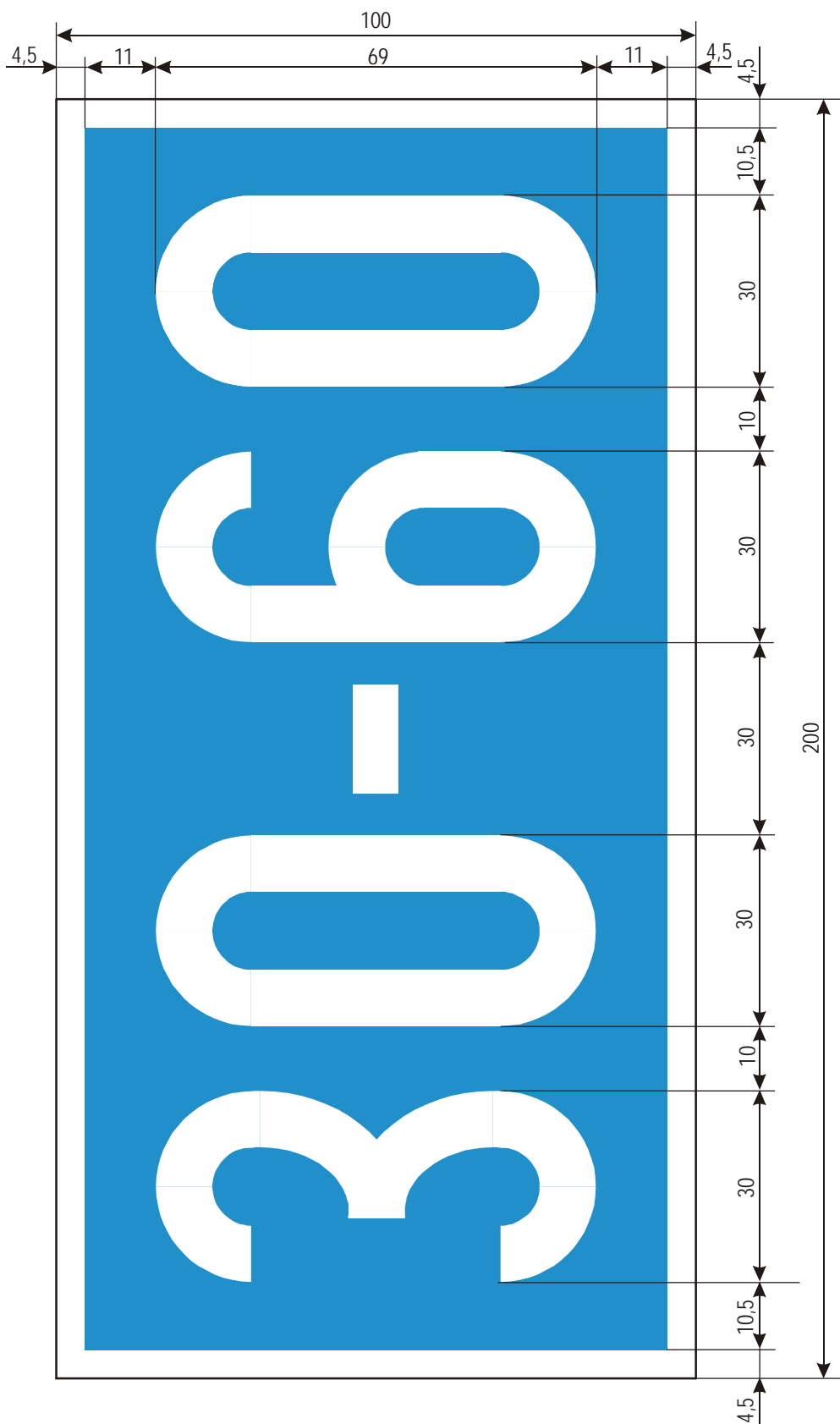
Е.5 Разрешение стоянки на стороне пути, на которой расположен щит (на якоре или на швартовых у берега)



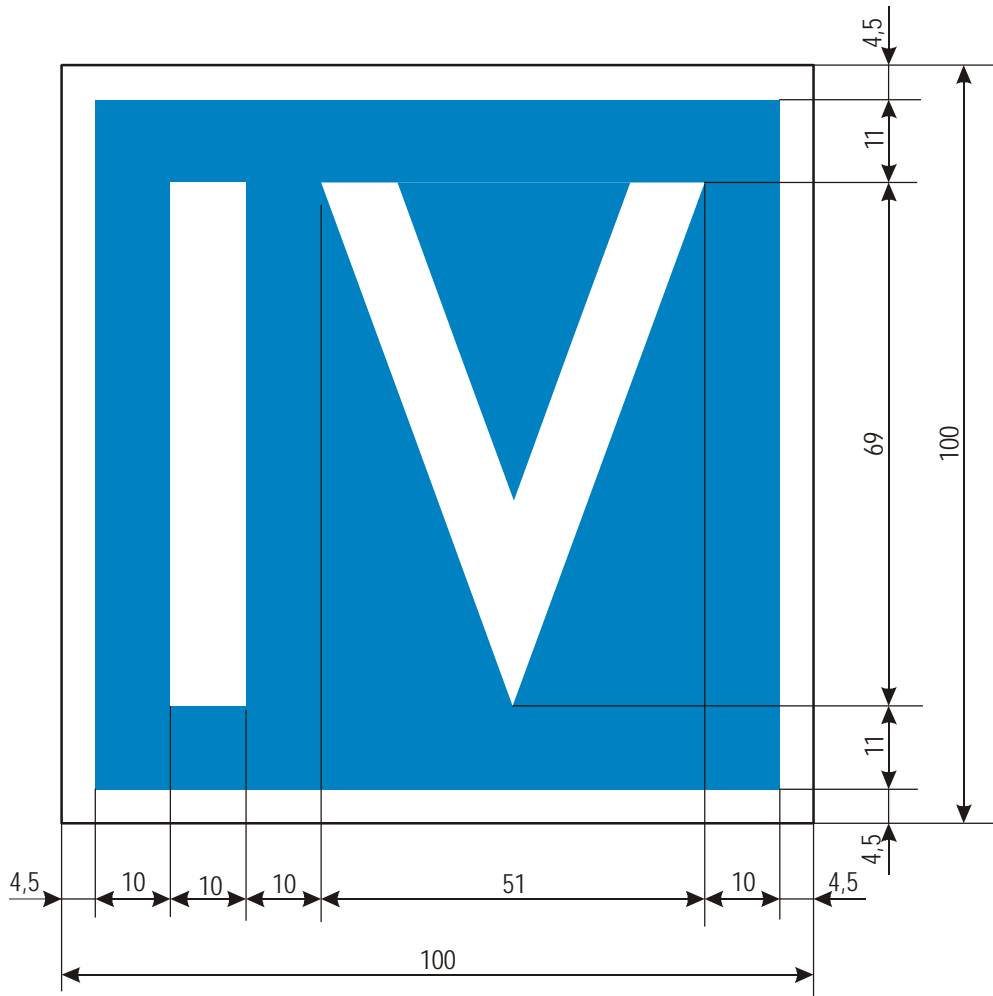
Е.5.1 Разрешение стоянки на участке водной поверхности, ширина которого рассчитана от щита и указана на нем в метрах



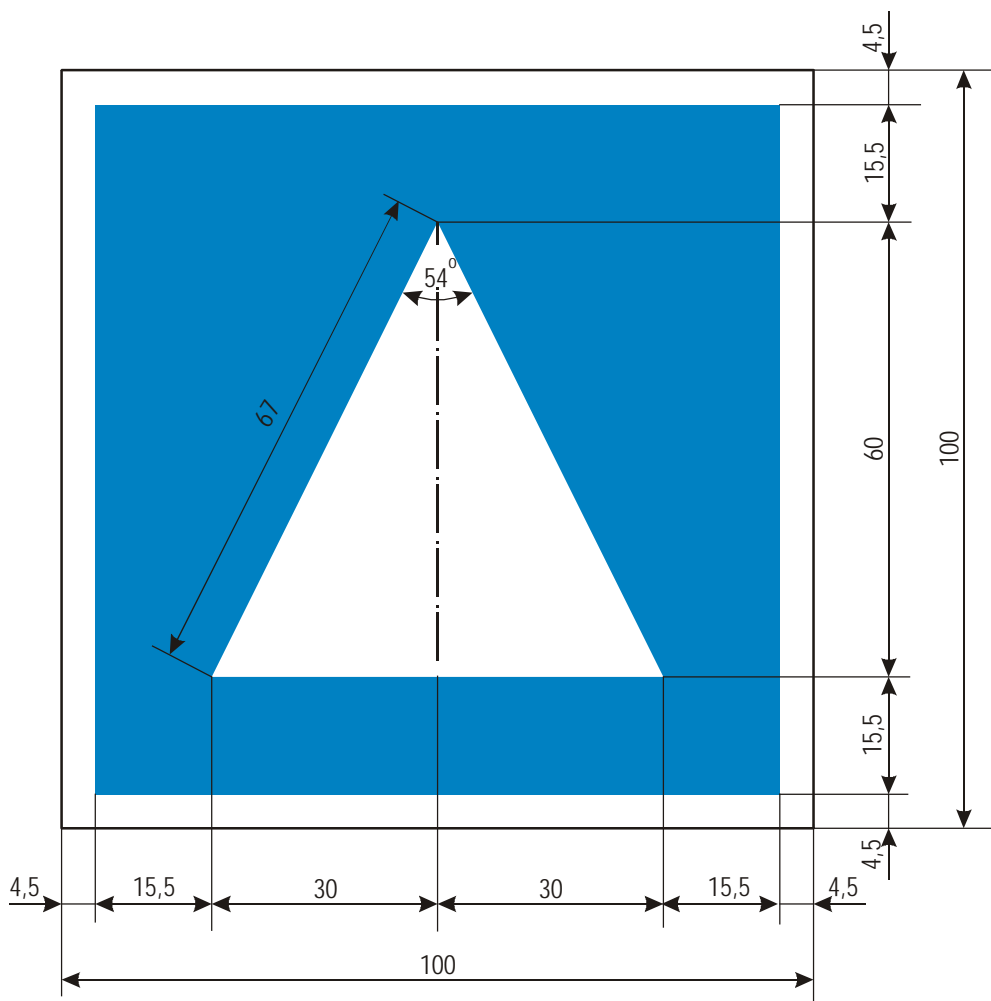
Е.5.2 Разрешение стоянки на участке водной поверхности в обозначенных пределах, которые, рассчитаны от щита и указаны на нем в метрах



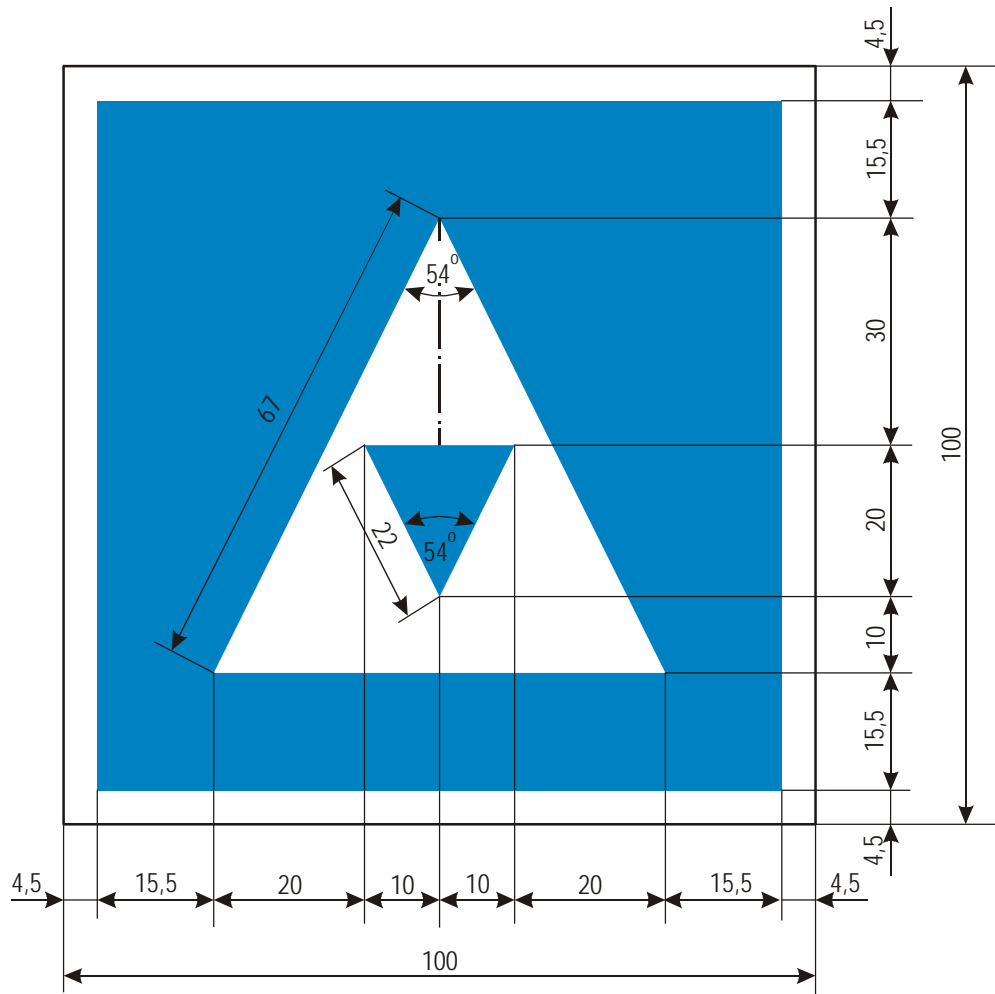
Е.5.3 Максимальное число судов, стоянка которых разрешена борт к борту на стороне пути, на которой расположен щит



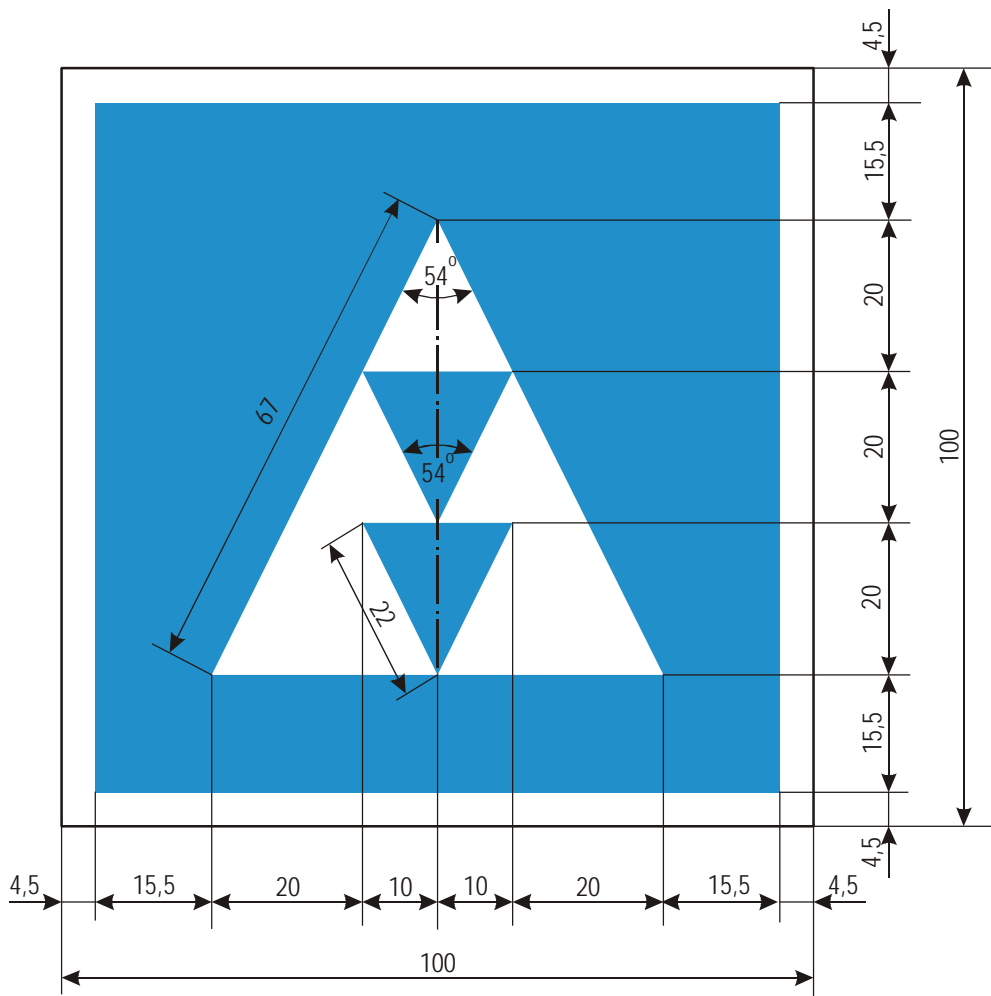
Е.5.4 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



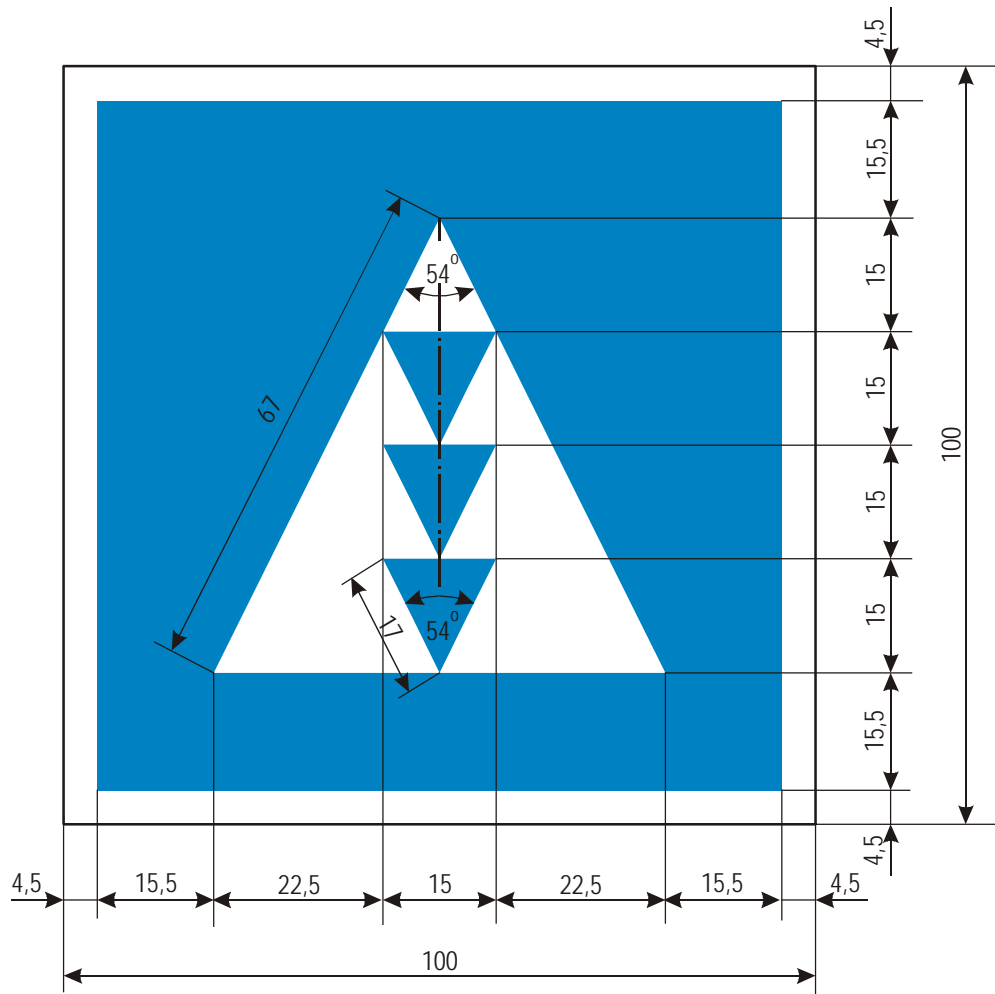
Е.5.5 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



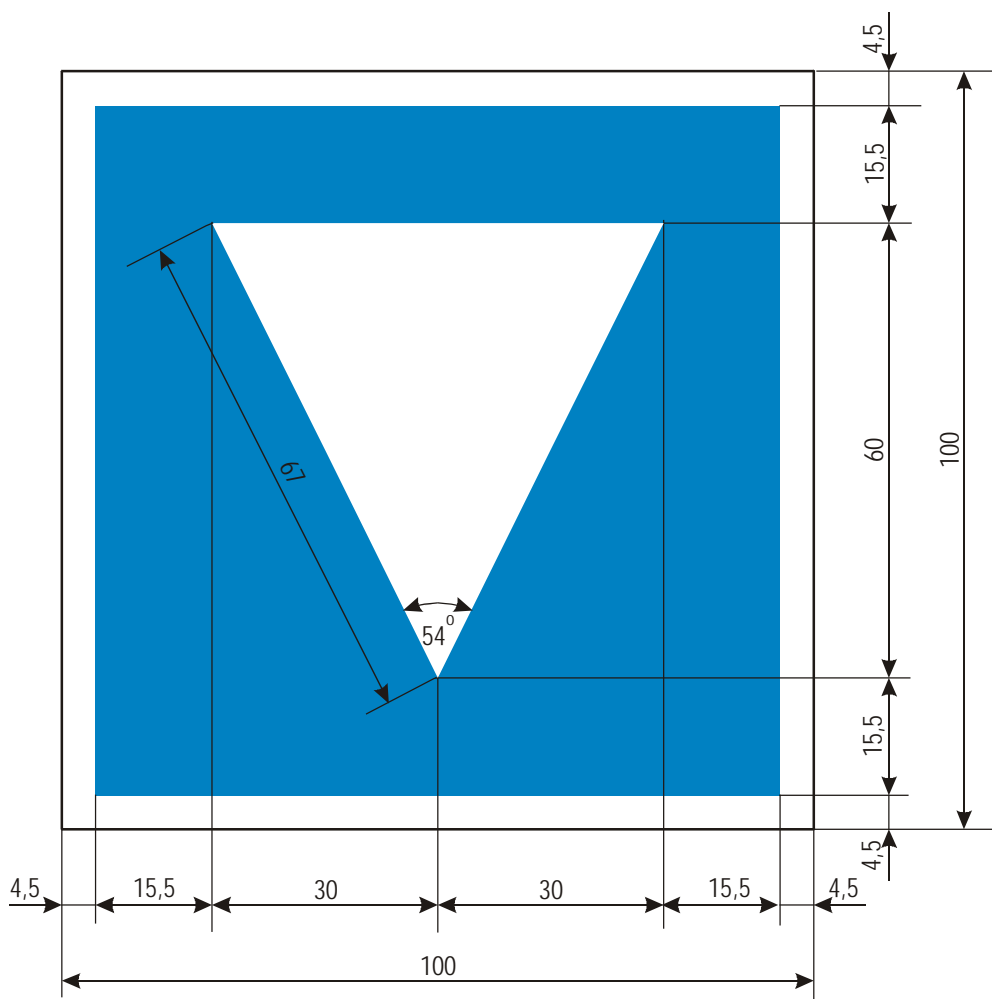
Е.5.6 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



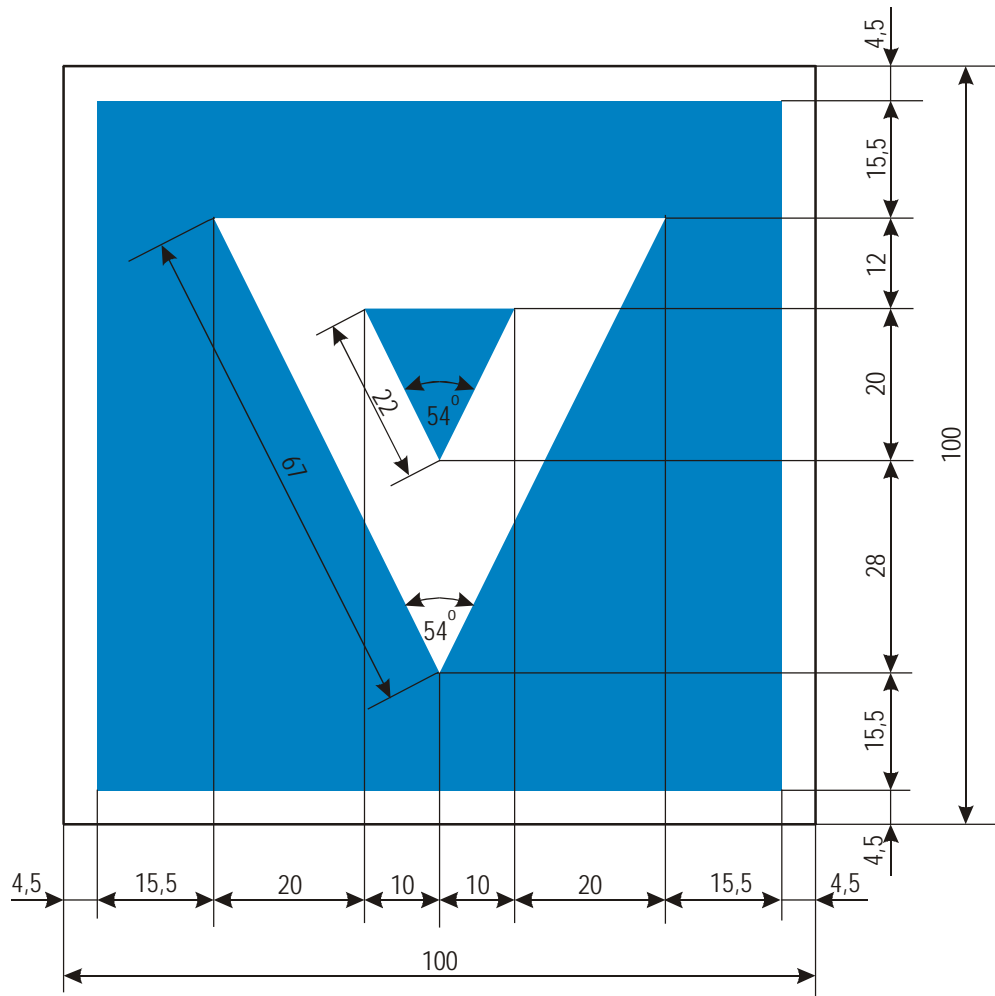
Е.5.7 Зона стоянки, отведенная для судов, которые предназначены для плавания способом толкания и которые обязаны нести в силу пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



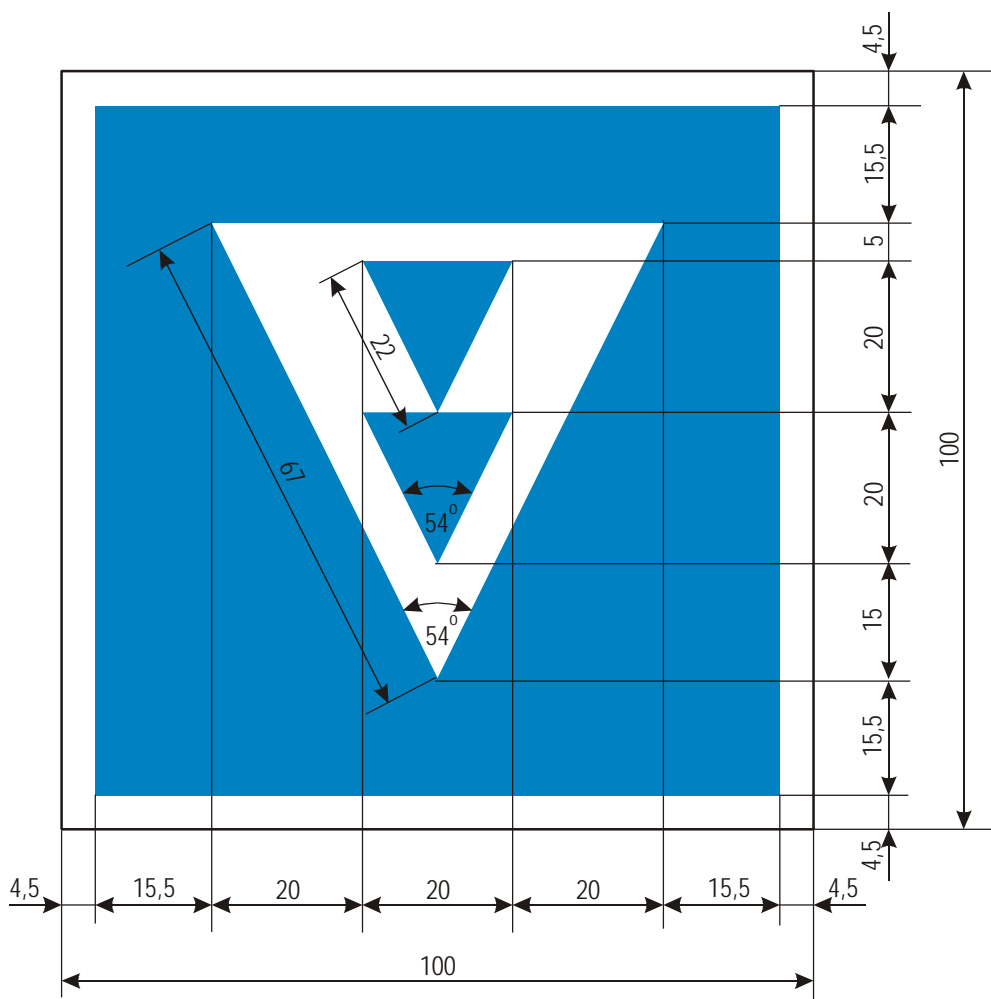
Е.5.8 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



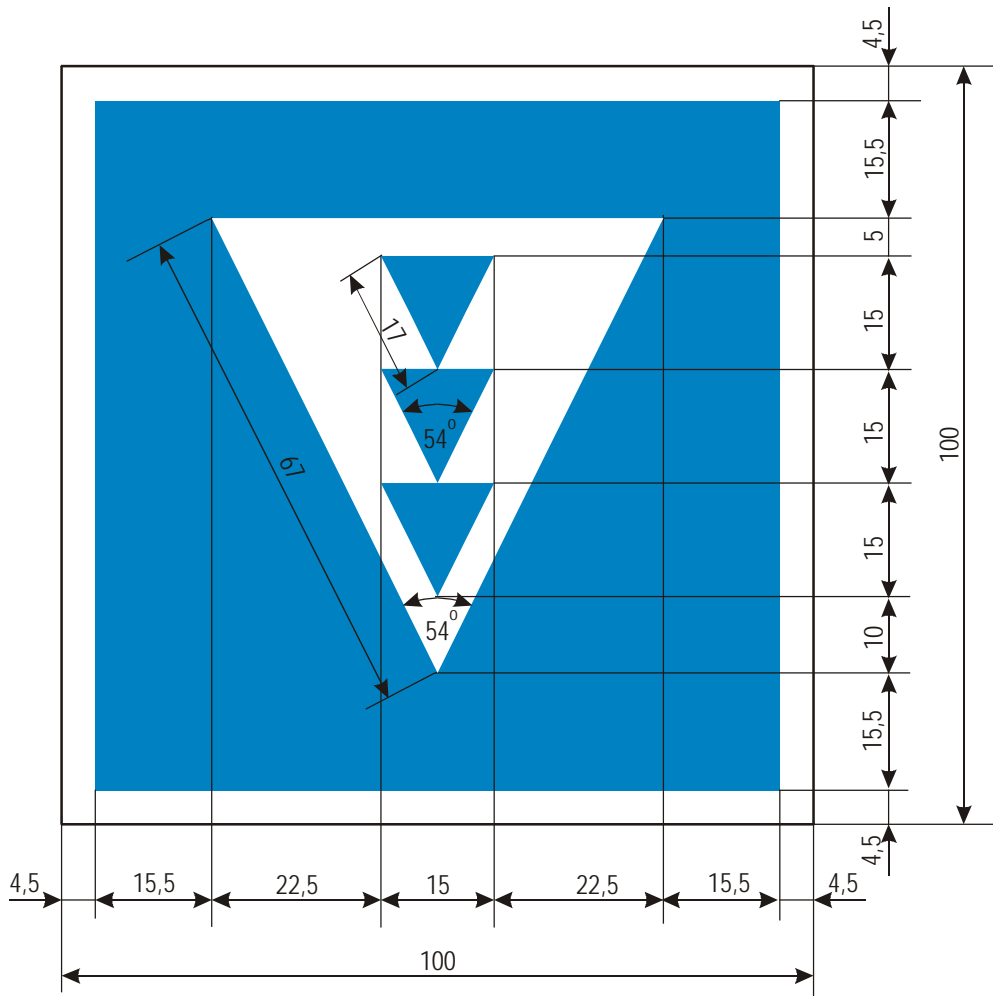
Е.5.9 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



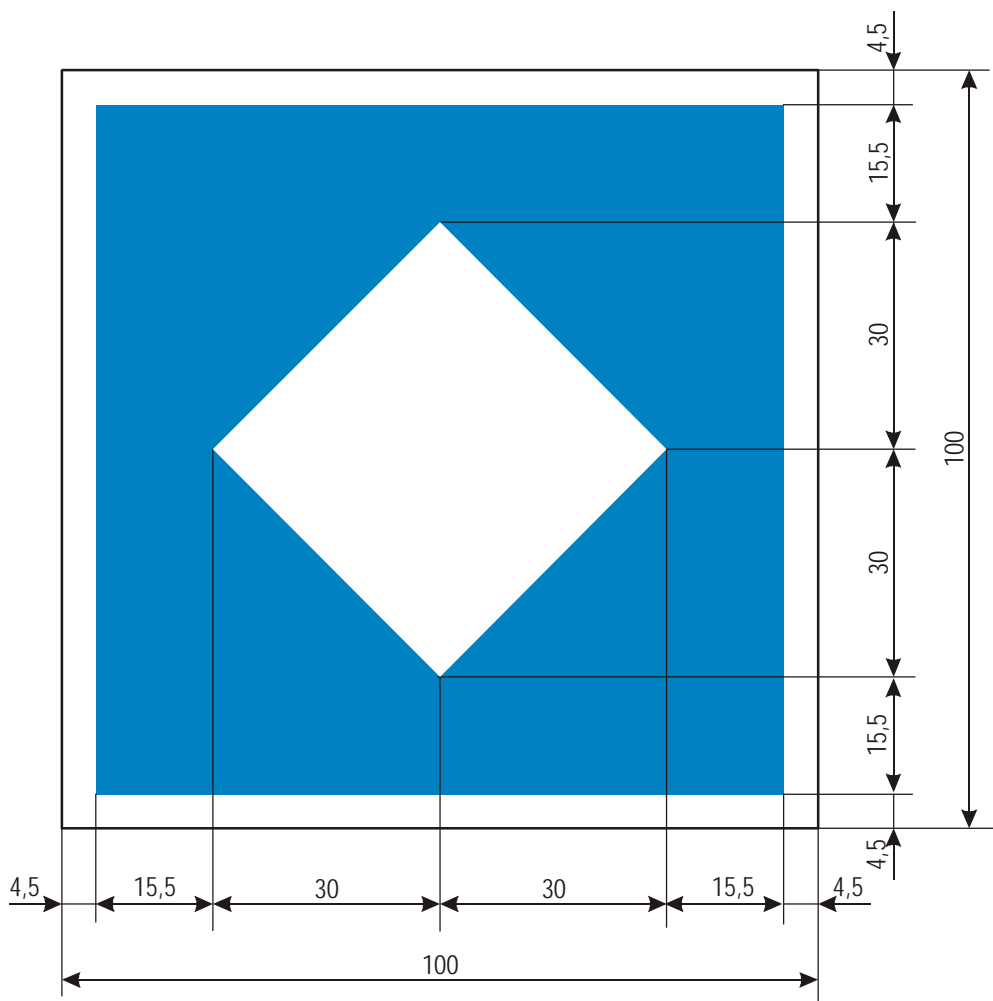
E.5.10 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



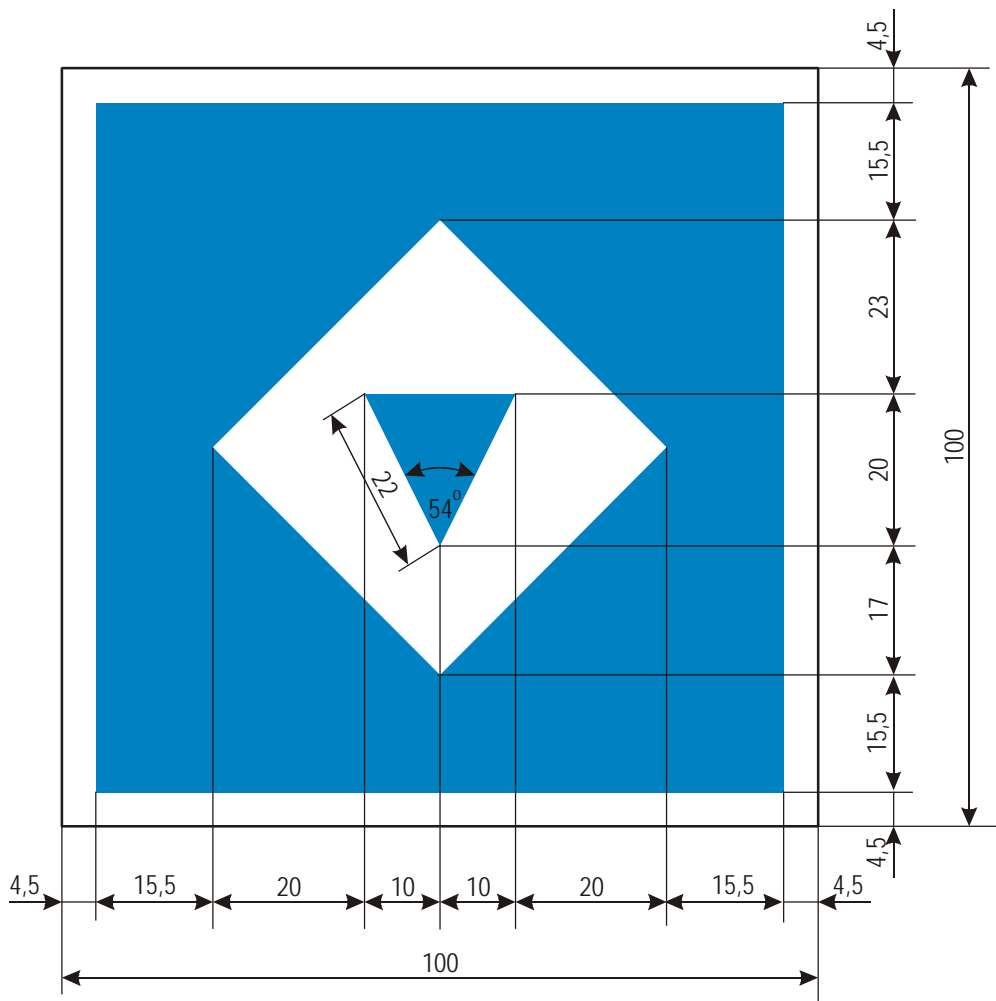
E.5.11 Зона стоянки, отведенная для судов, не являющихся судами, предназначенными для плавания способом толкания, которые обязаны нести в силу пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



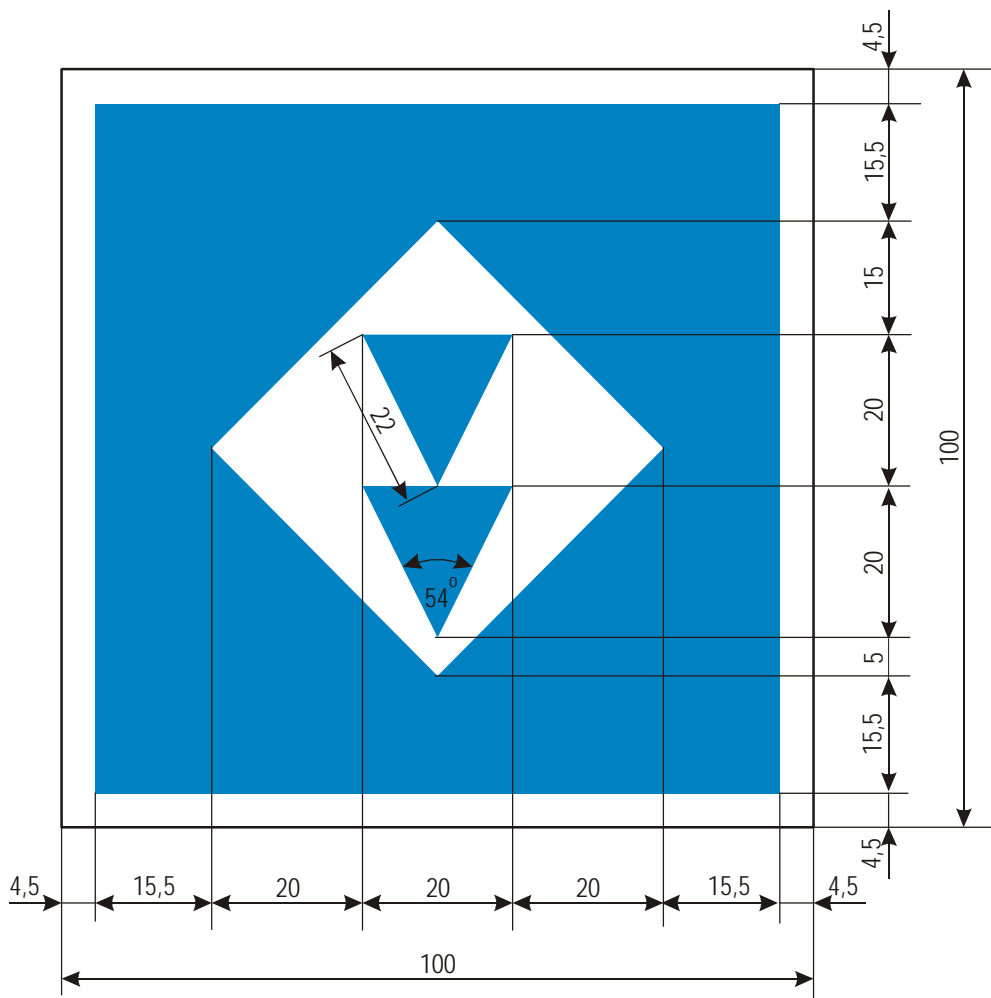
Е.5.12 Зона стоянки, отведенная для всех судов, для которых не требуется сигнализация, предписанная в статье 3.14 ЕПСВВП, на стороне пути, на которой расположен щит



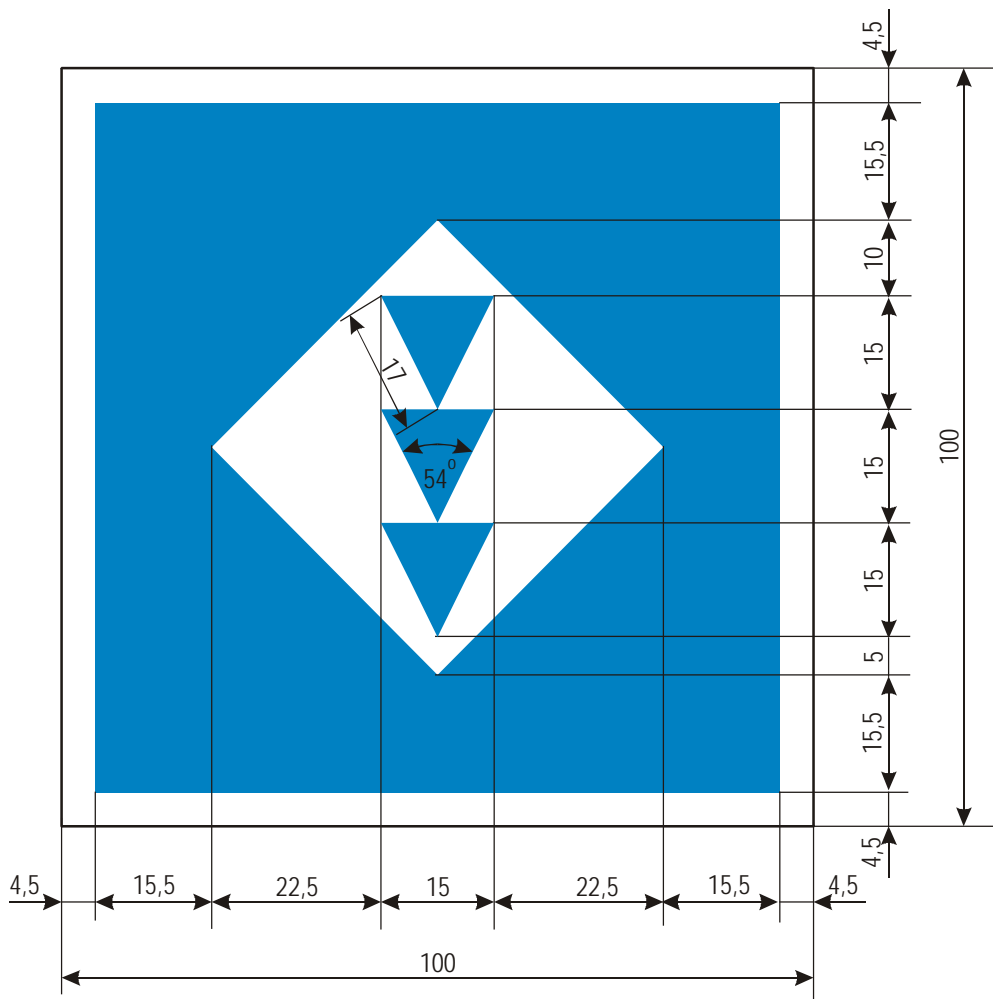
Е.5.13 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести в силу пункта 1 статьи 3.14 ЕПСВВП синий огонь или синий конус, на стороне пути, на которой расположен щит



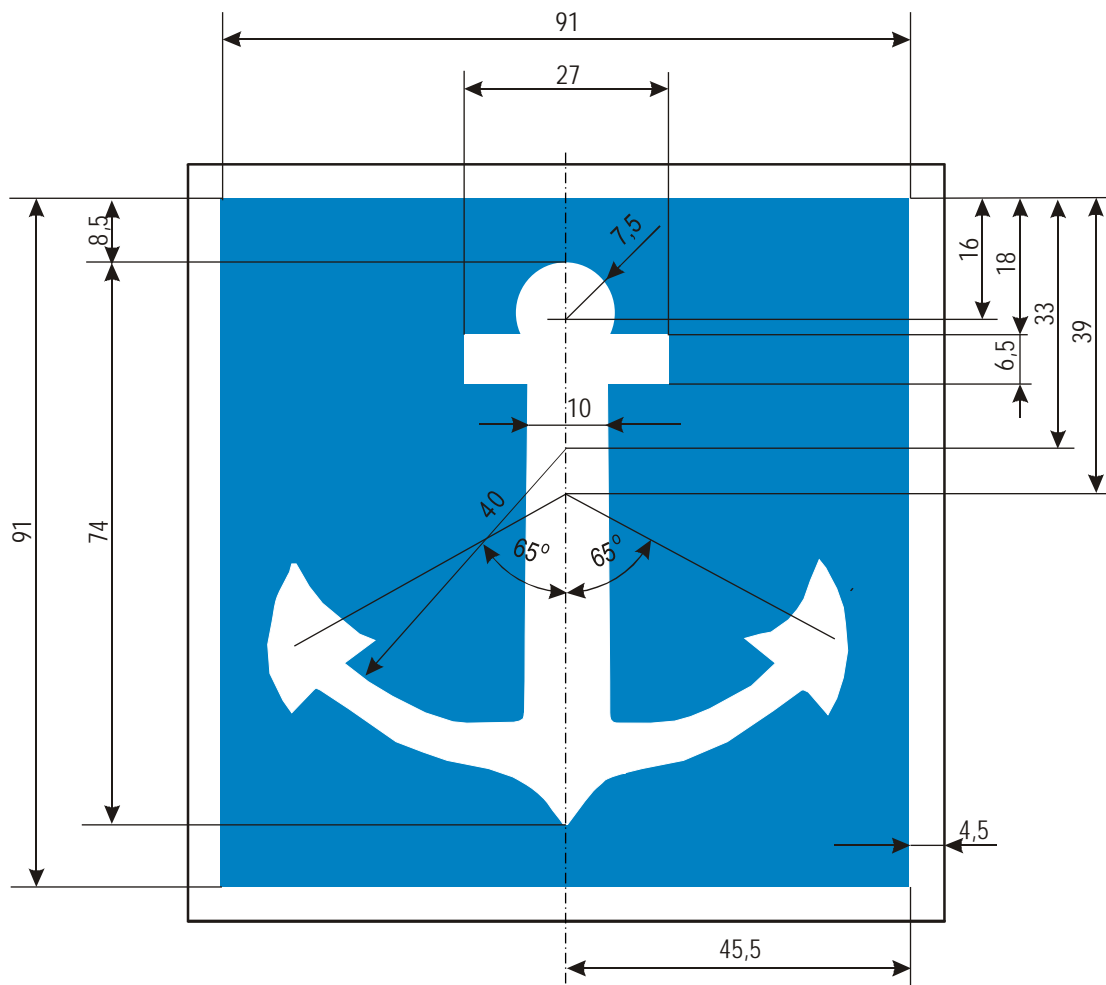
Е.5.14 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести в силу пункта 2 статьи 3.14 ЕПСВВП два синих огня или два синих конуса



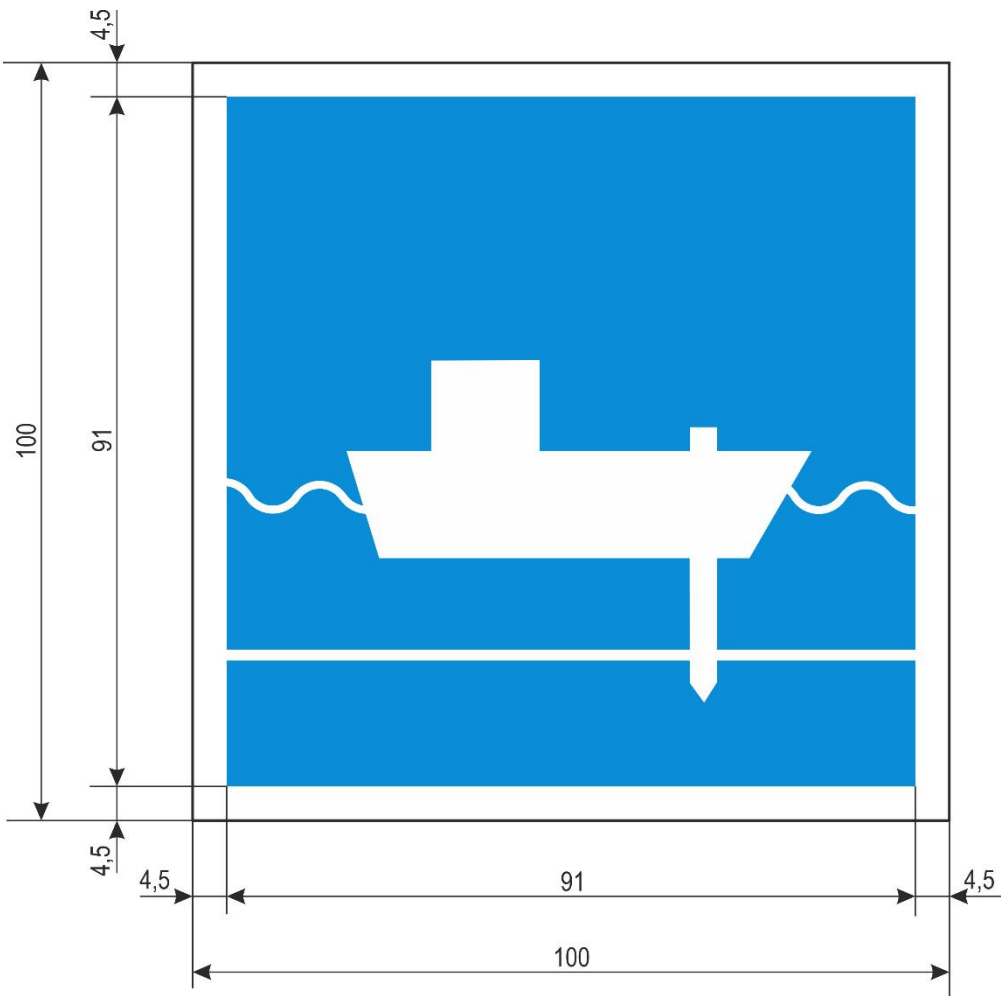
E.5.15 Зона стоянки, отведенная для всех судов, которые обязаны нести на основании пункта 3 статьи 3.14 ЕПСВВП три синих огня или три синих конуса, на стороне пути, на которой расположен щит



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

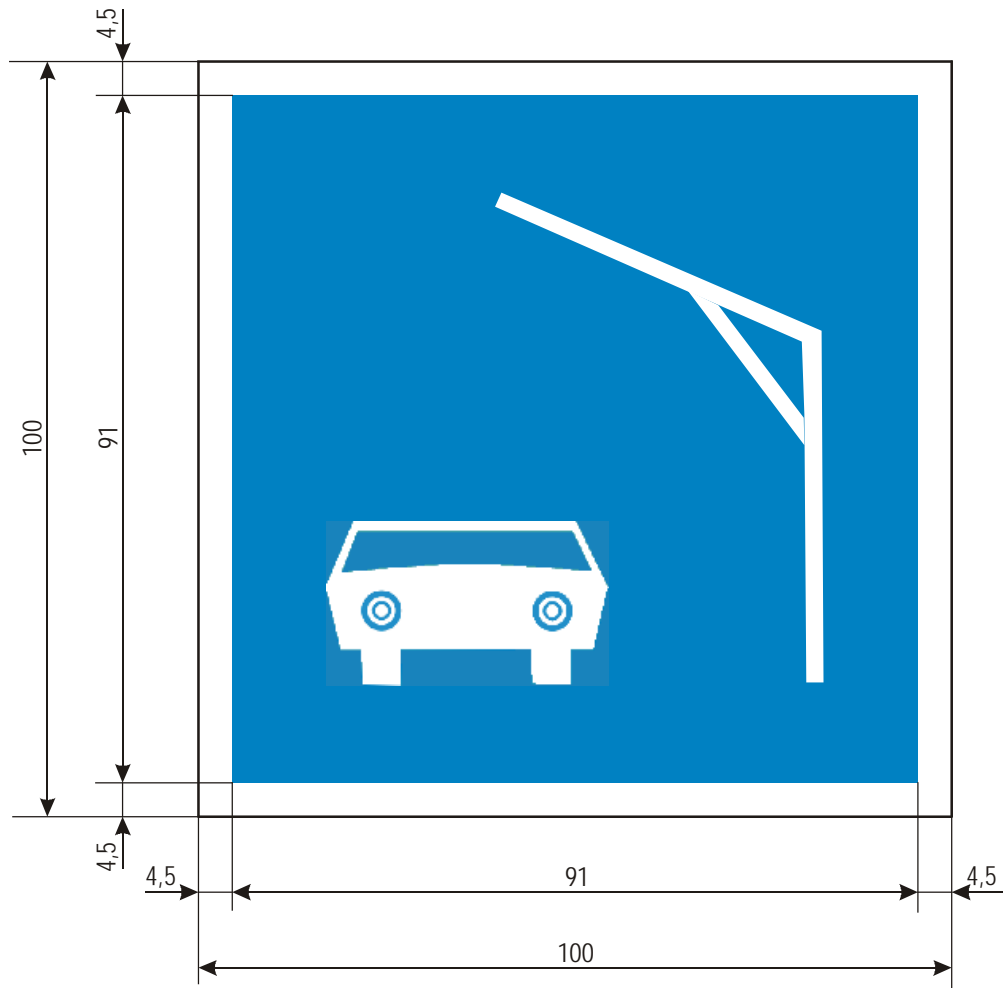


Е.6.1 Разрешение использовать опоры

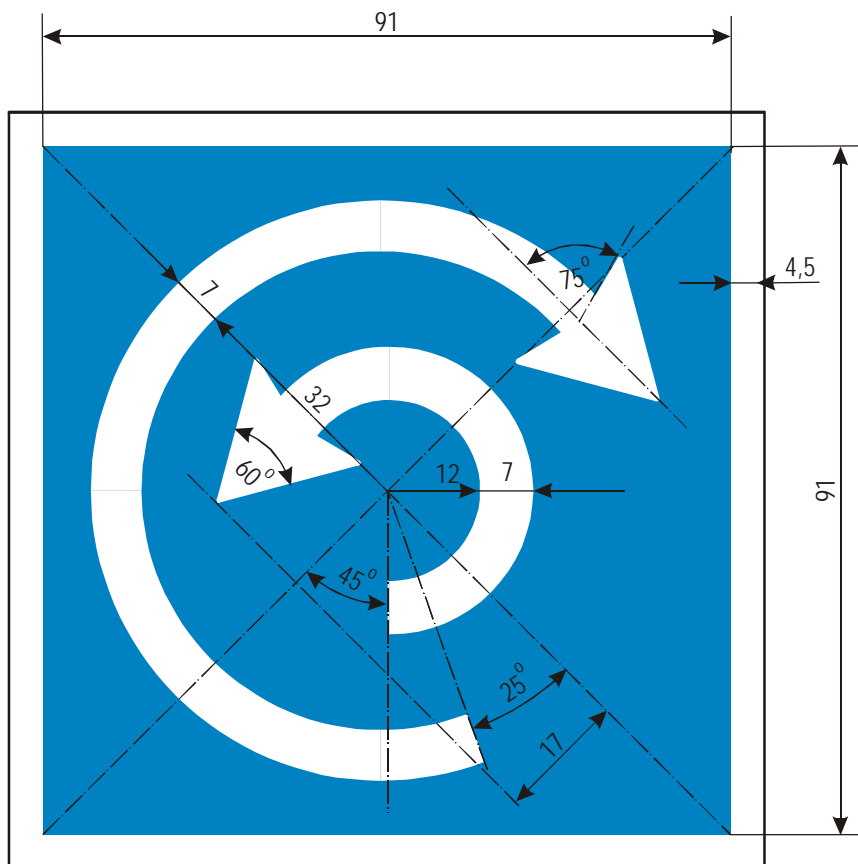


Е.7.1 Причальный участок, предназначенный для погрузки и разгрузки транспортных средств

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

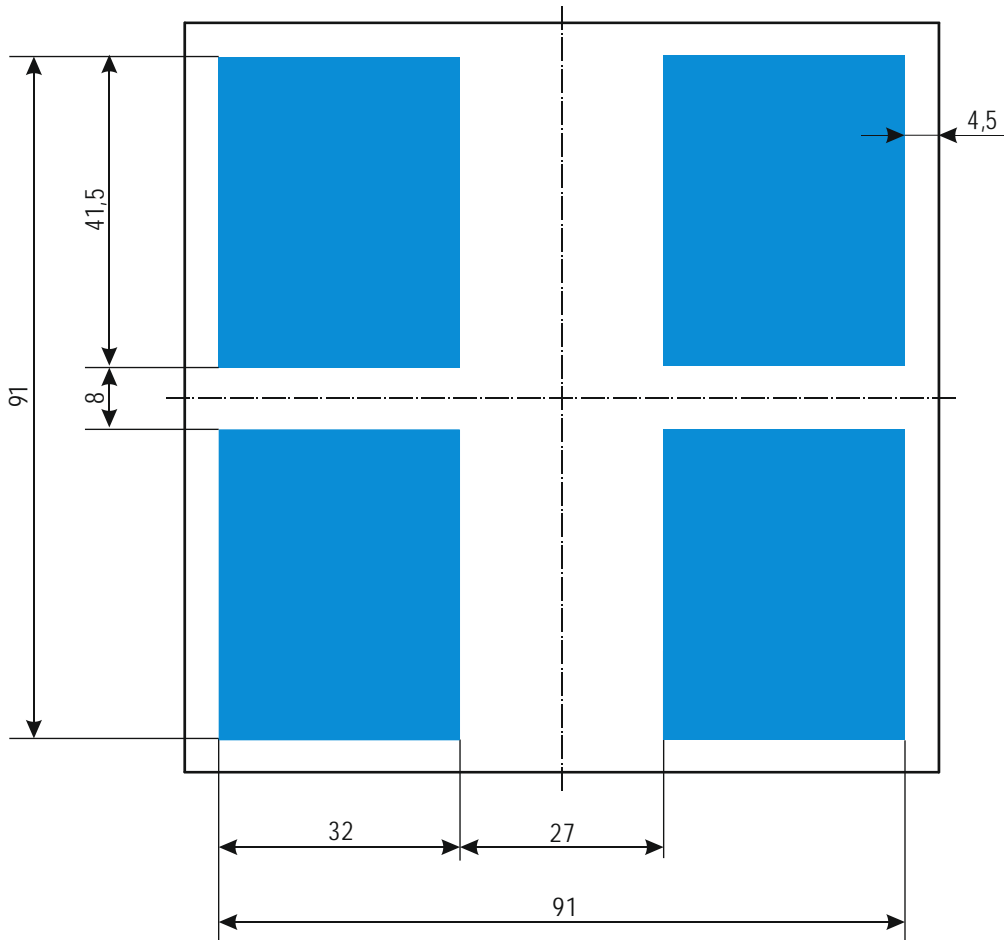


Е.8 Указание места для поворота

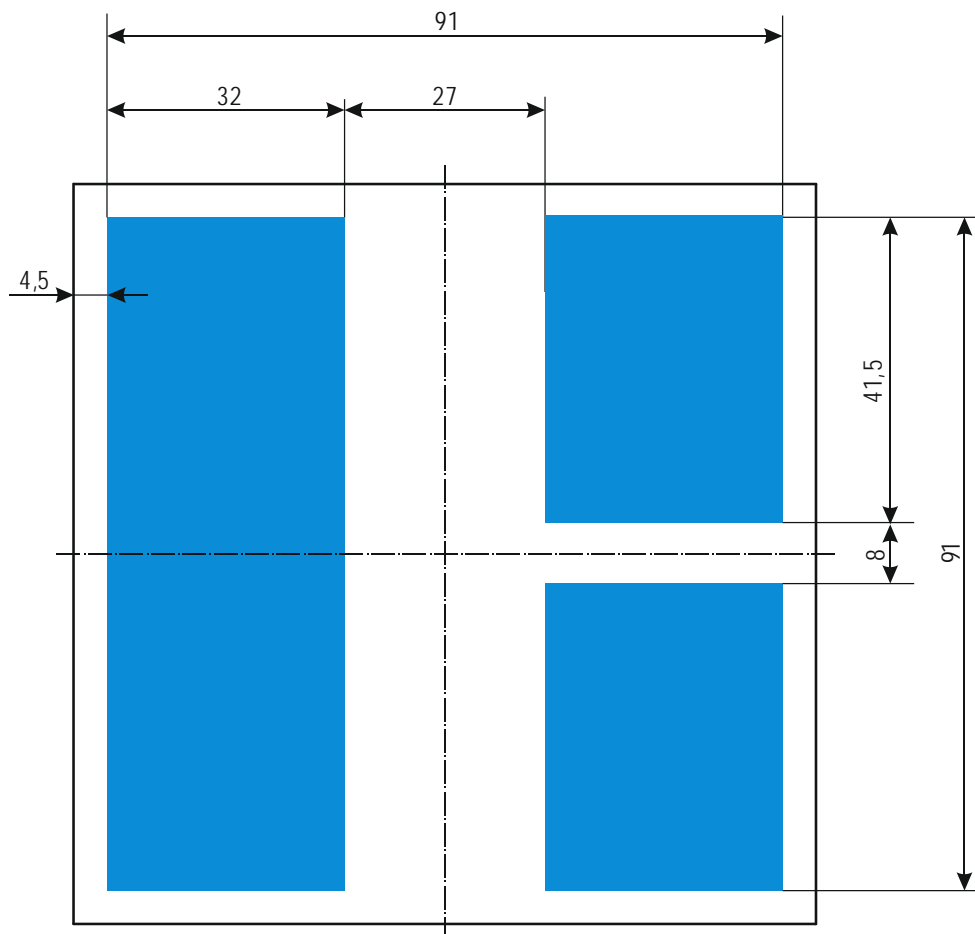


Е.9 Встречный путь рассматривается как приток пути, по которому идет судно

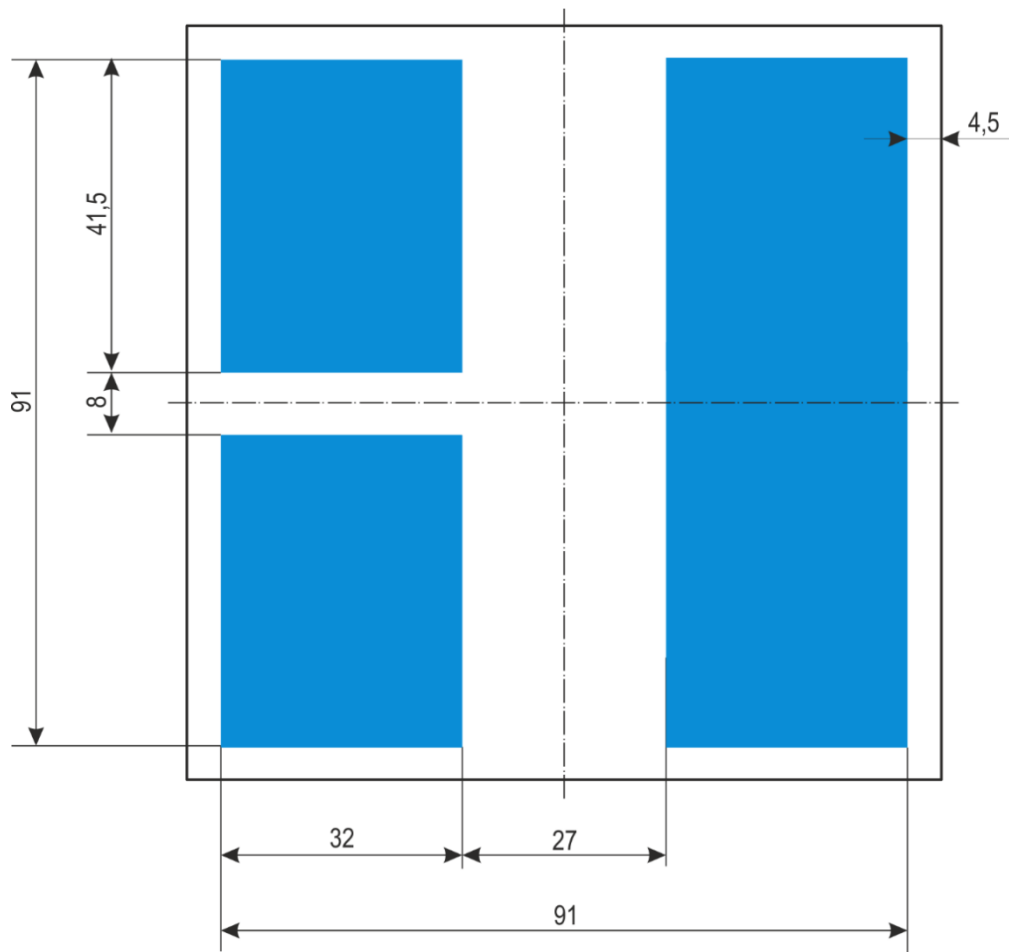
а) Е.9а



b) E.9b

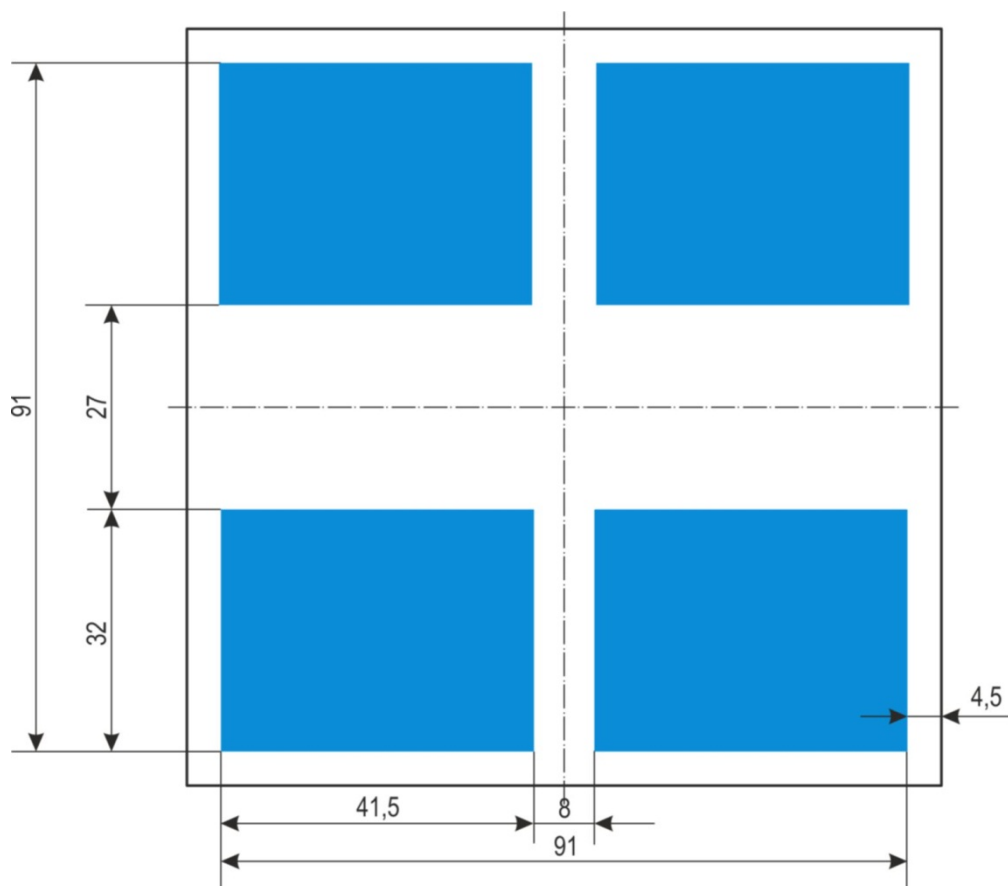


c) E.9c

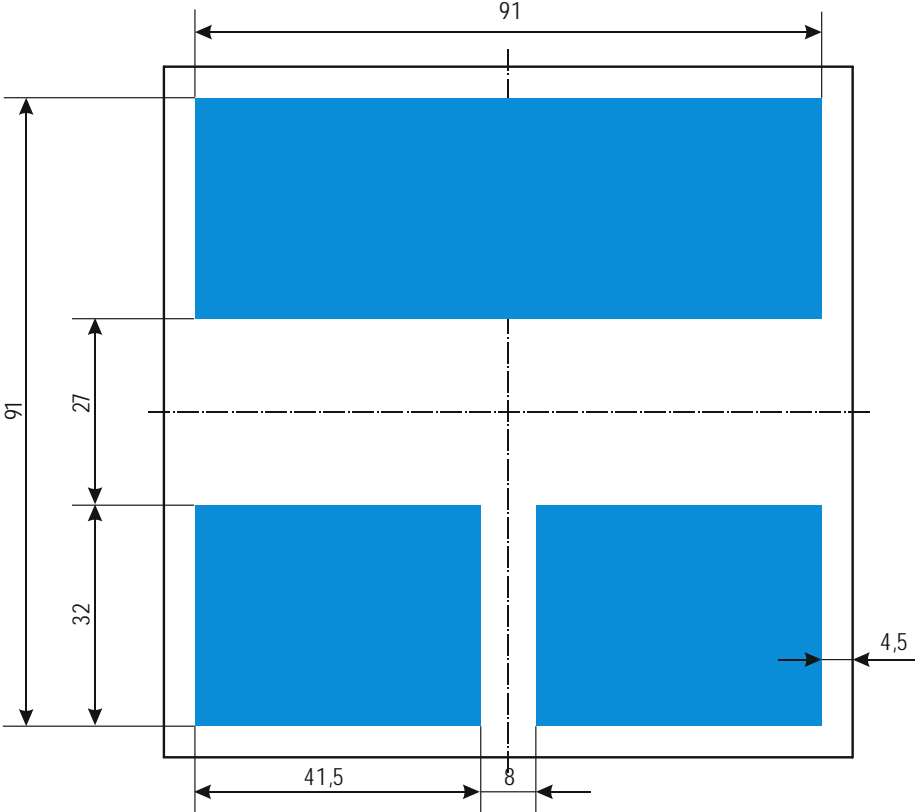


Е.10 Путь, по которому идет судно, рассматривается как приток встречного пути

а) Е.10а

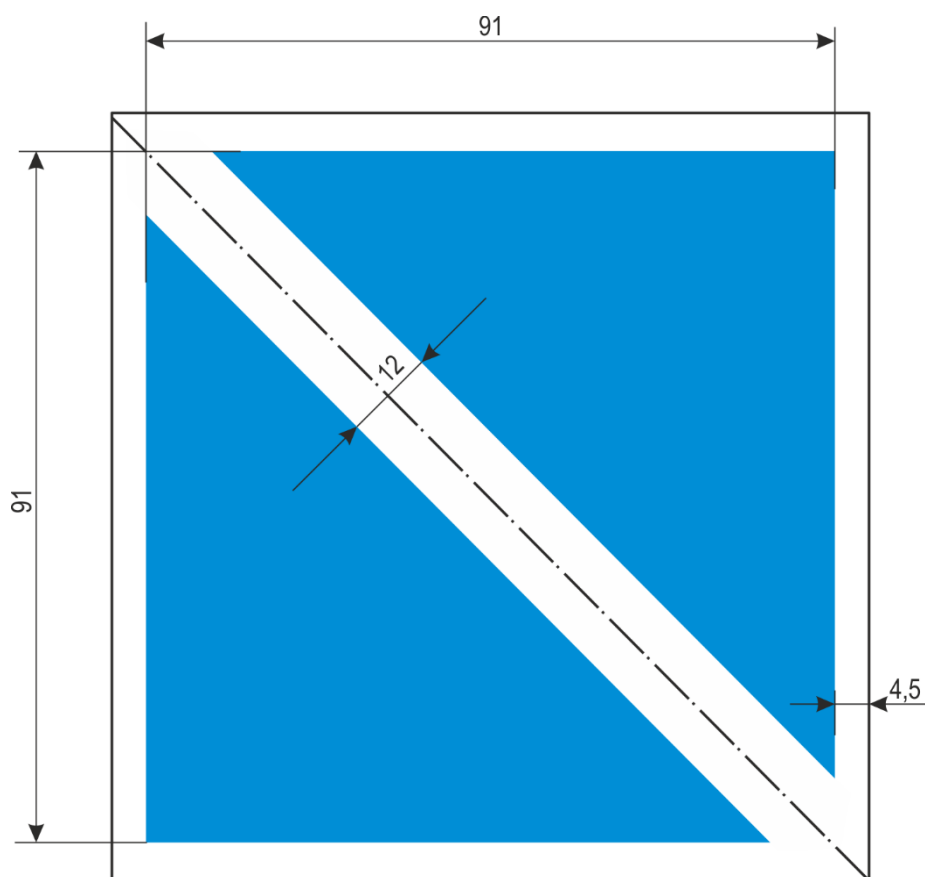


b) E.10b

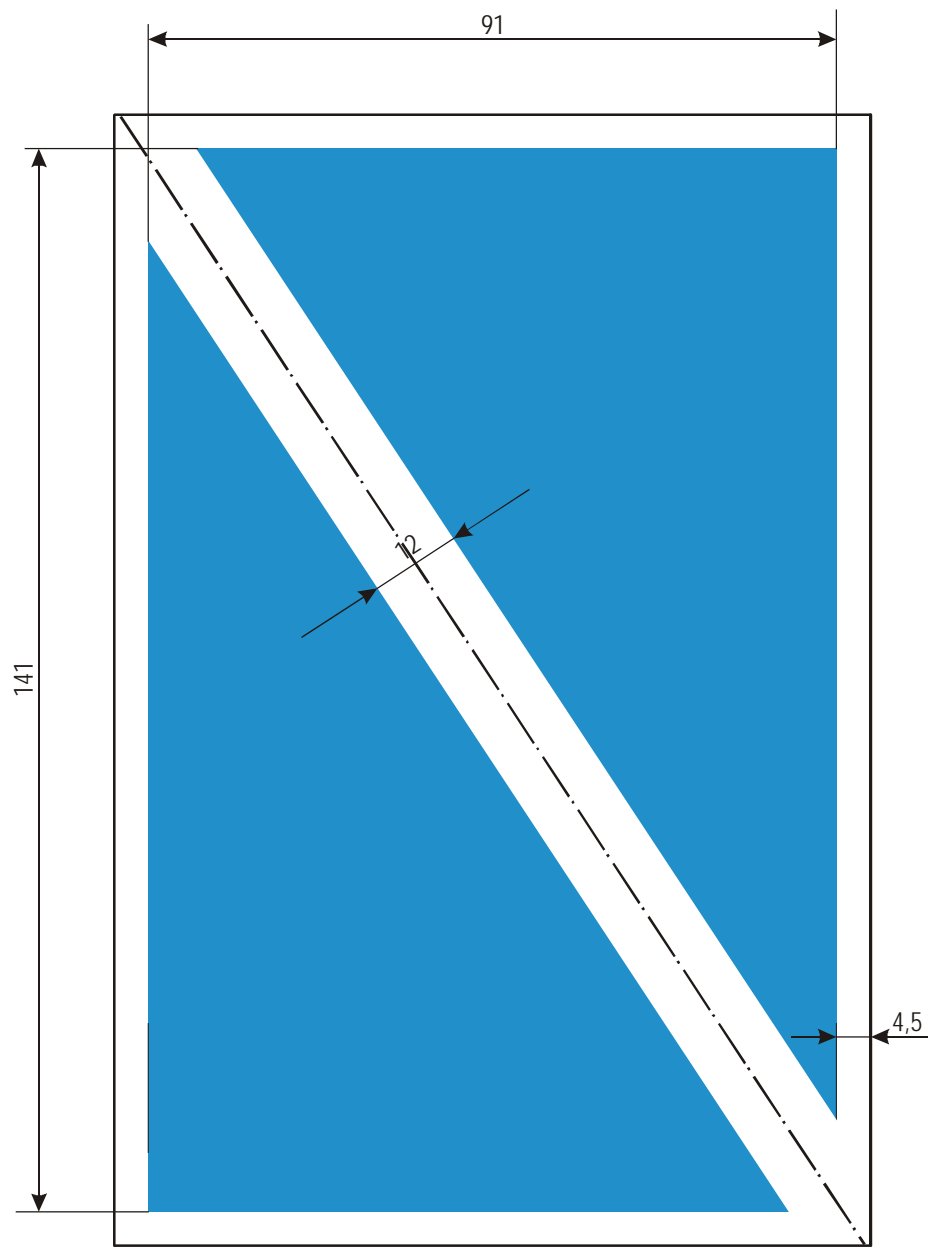


Е.11 Конец запрещения или предписания, действительного для судоходства только в одном направлении, или конец ограничения

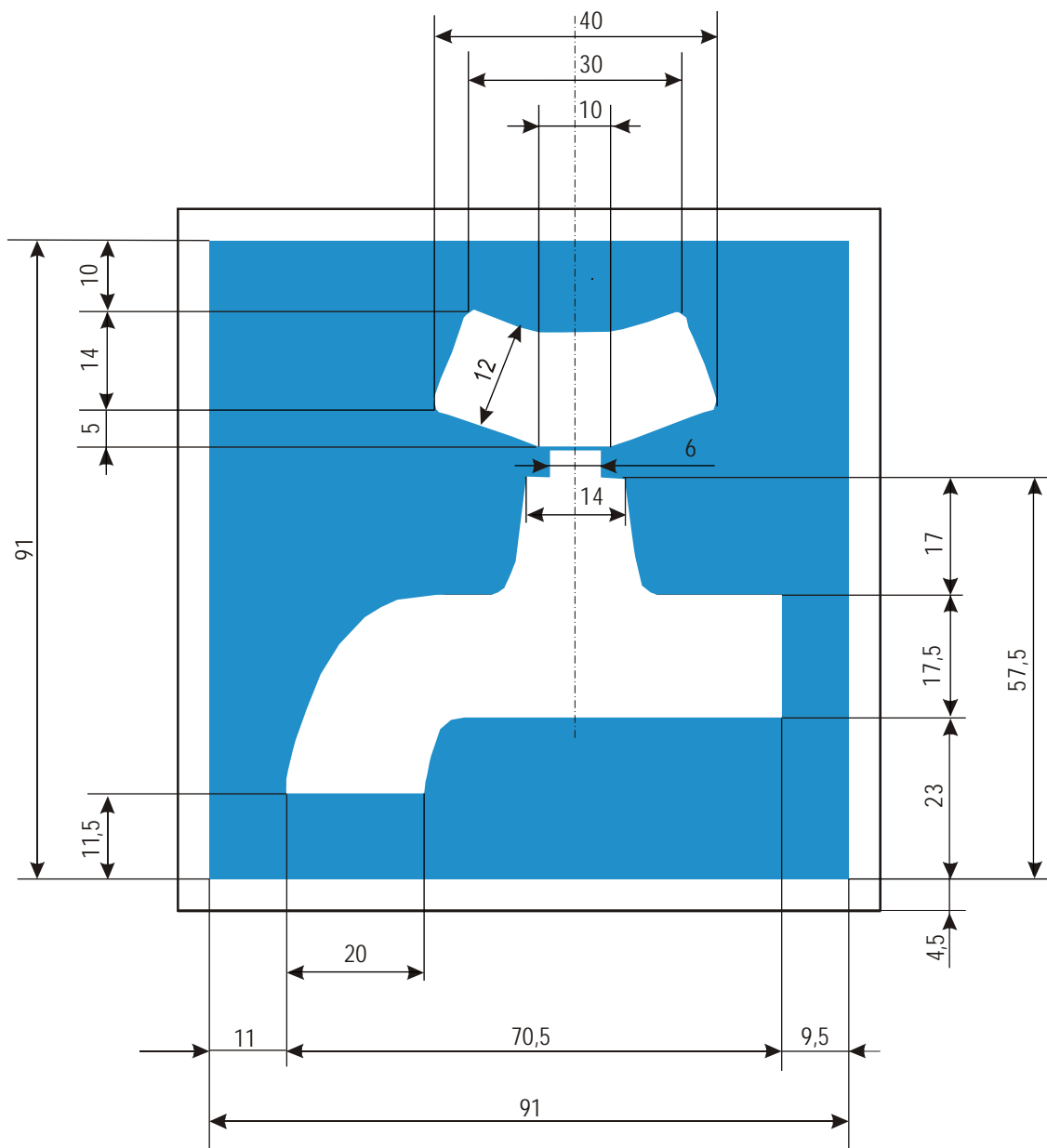
а) Е.11а



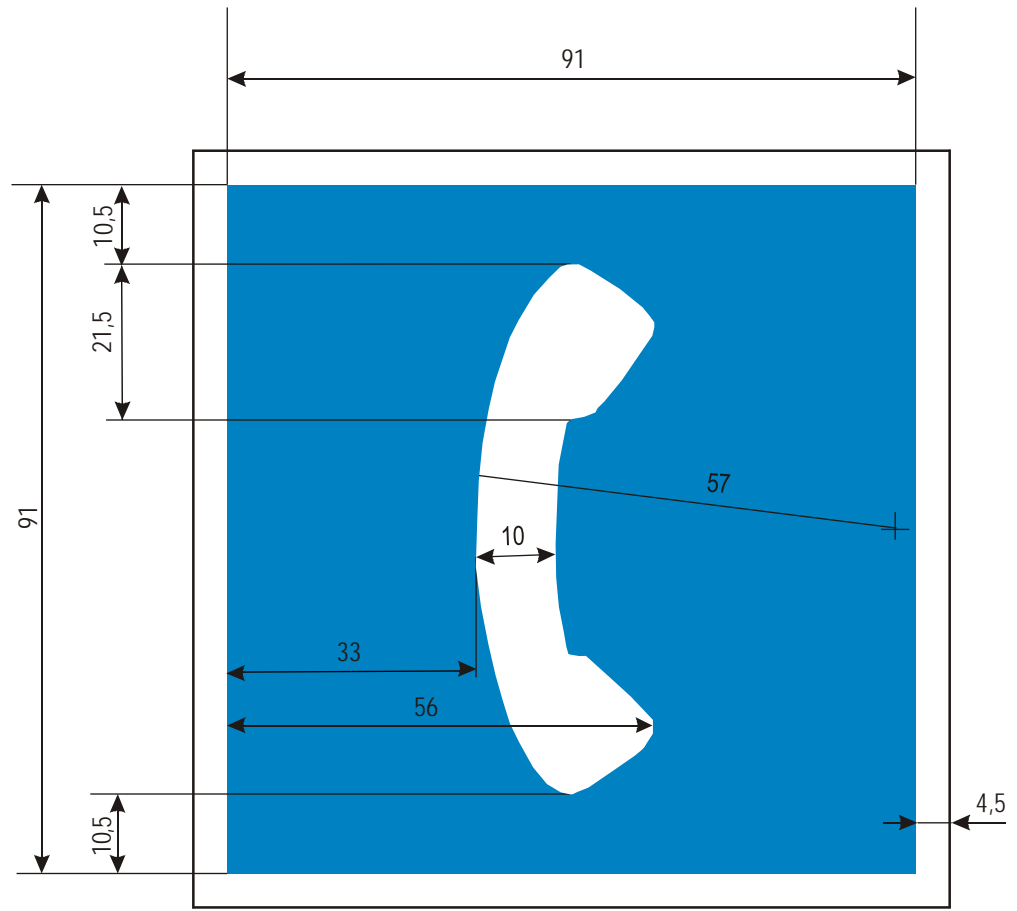
b) E.11b



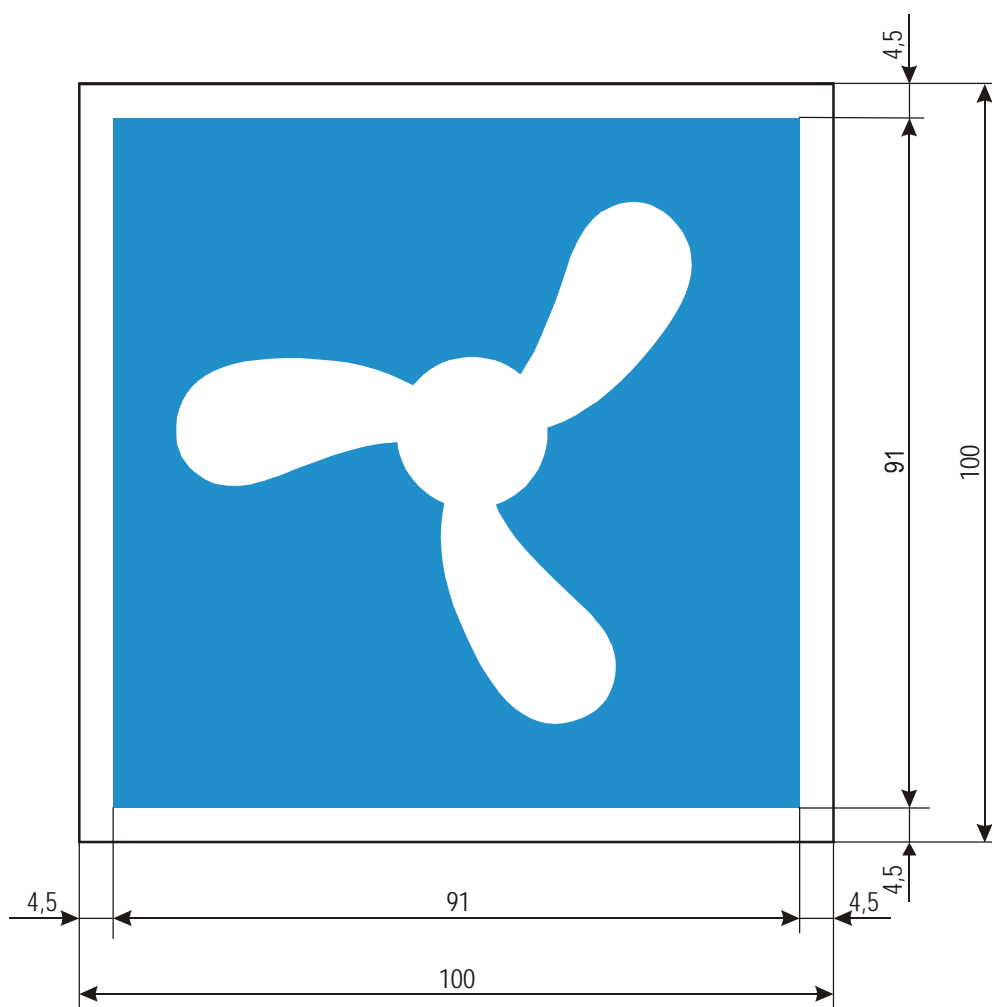
Е.13 Место забора питьевой воды



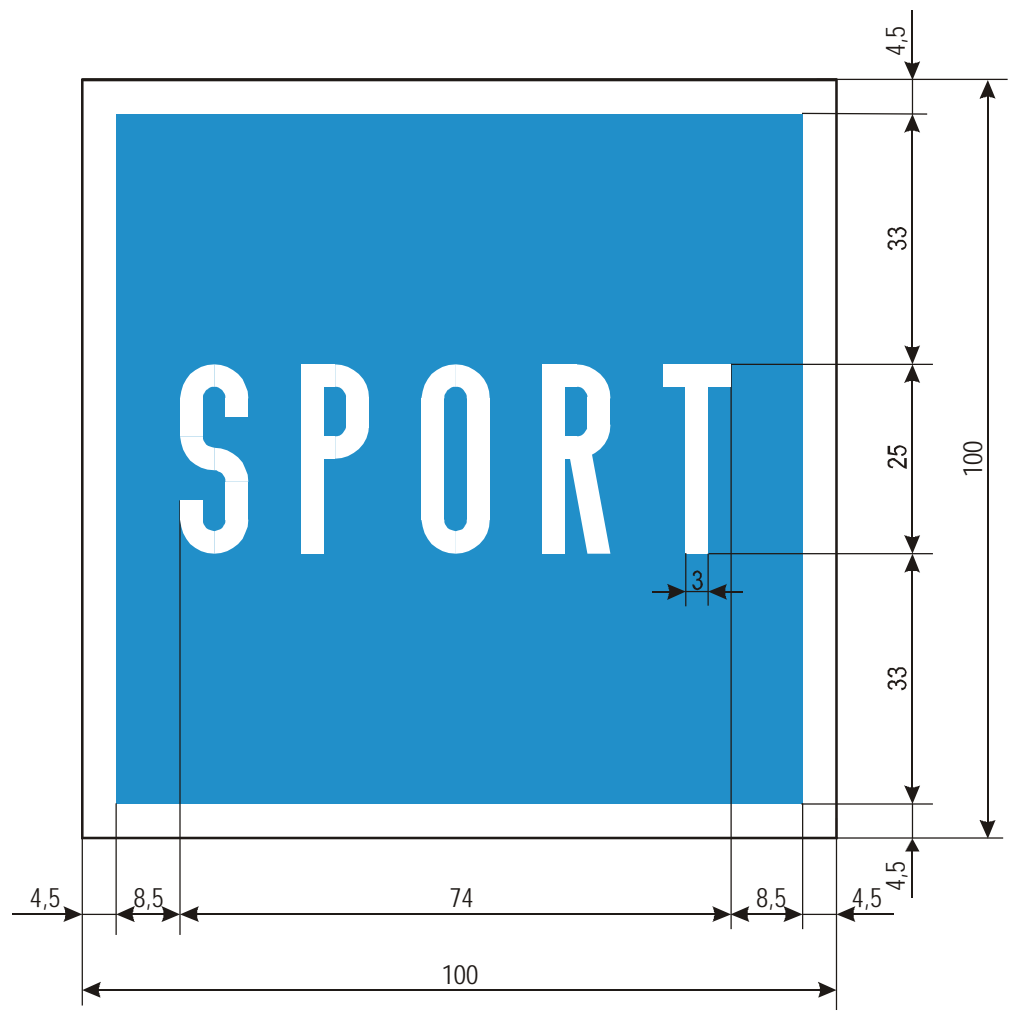
Е.14 Телефон



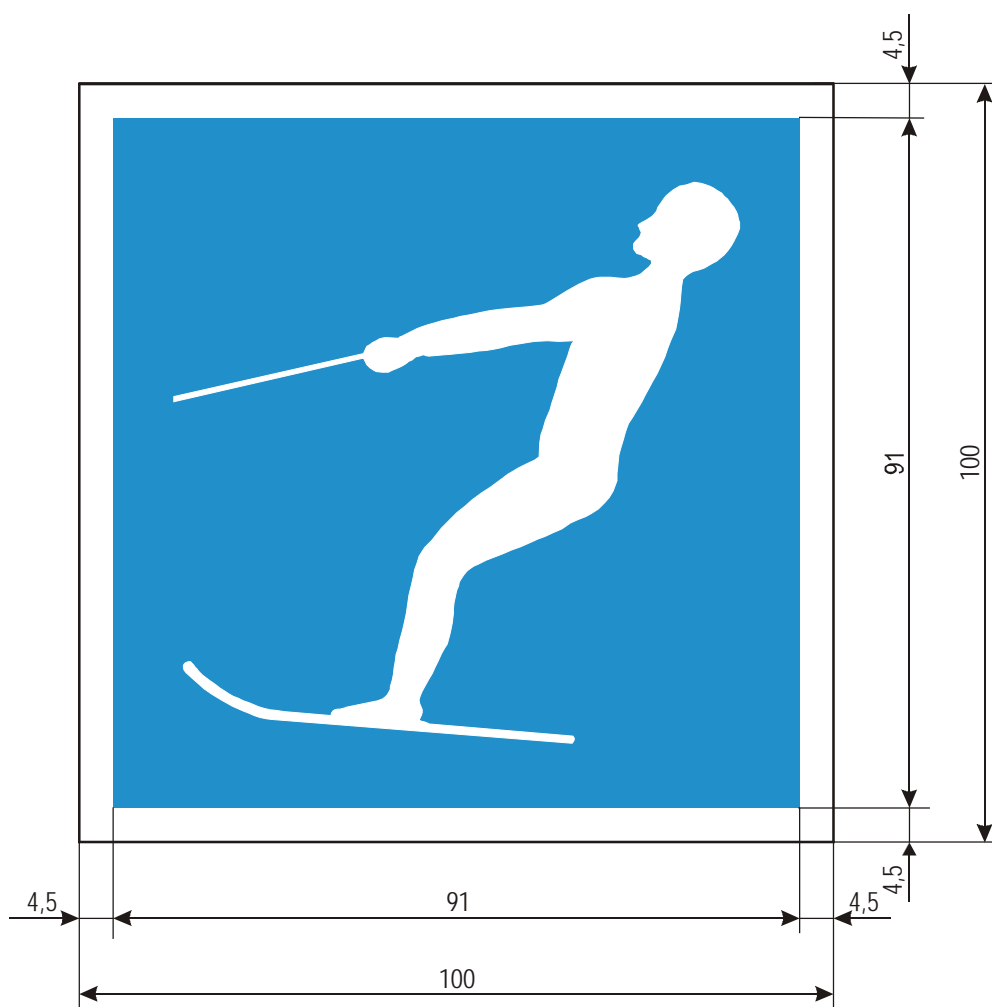
Е.15 Плавание моторных судов разрешено



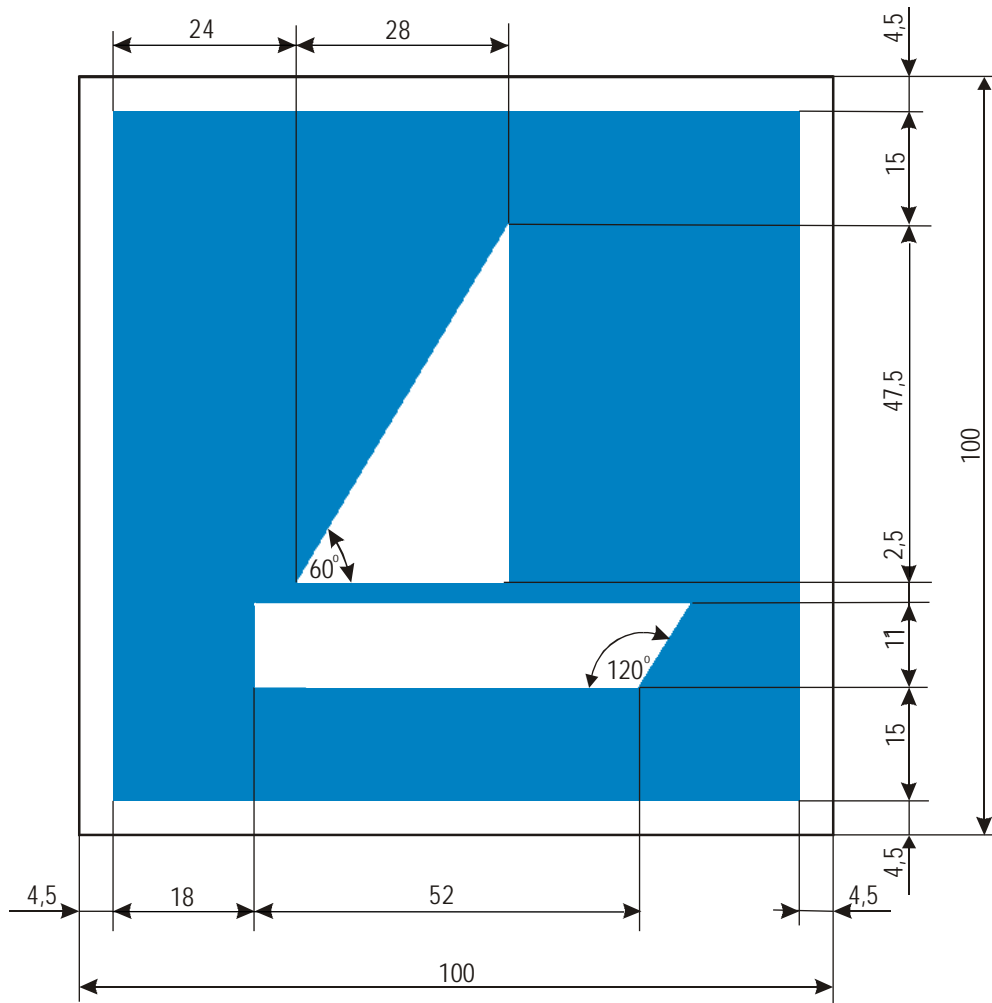
E.16 Плавание спортивных или прогулочных судов разрешено



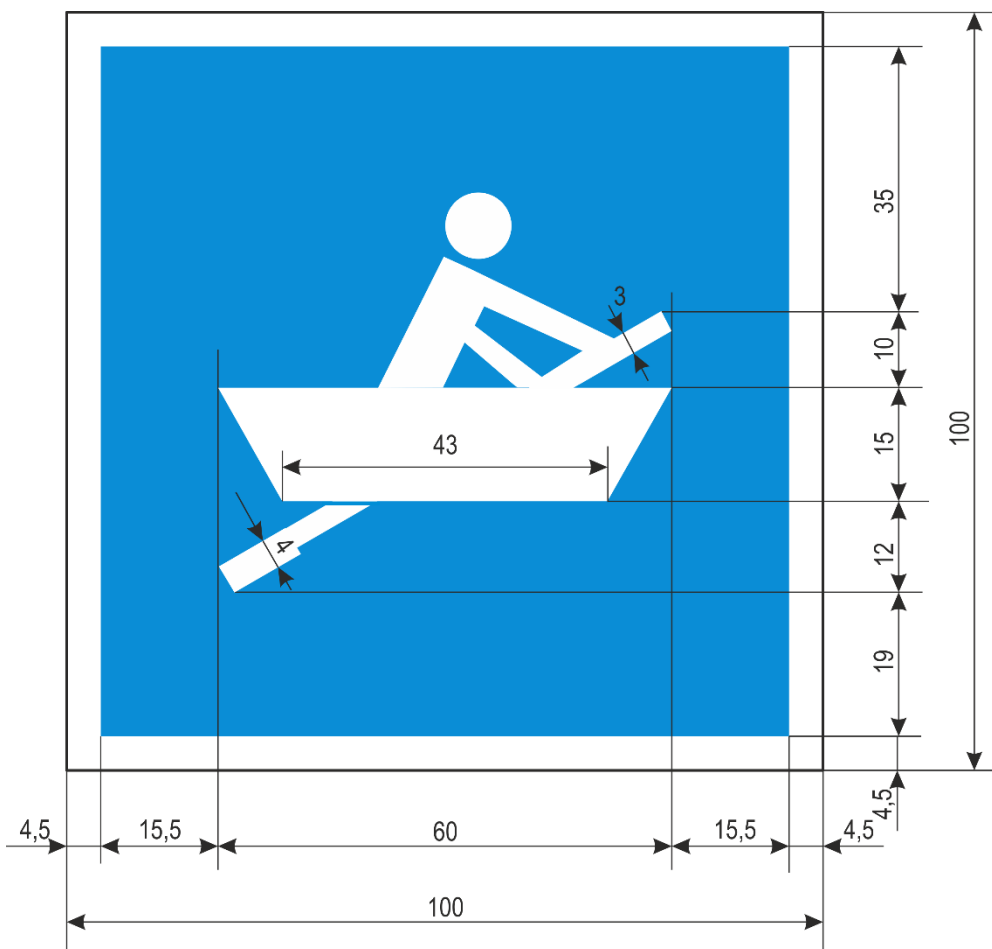
Е.17 Воднолыжный спорт разрешен



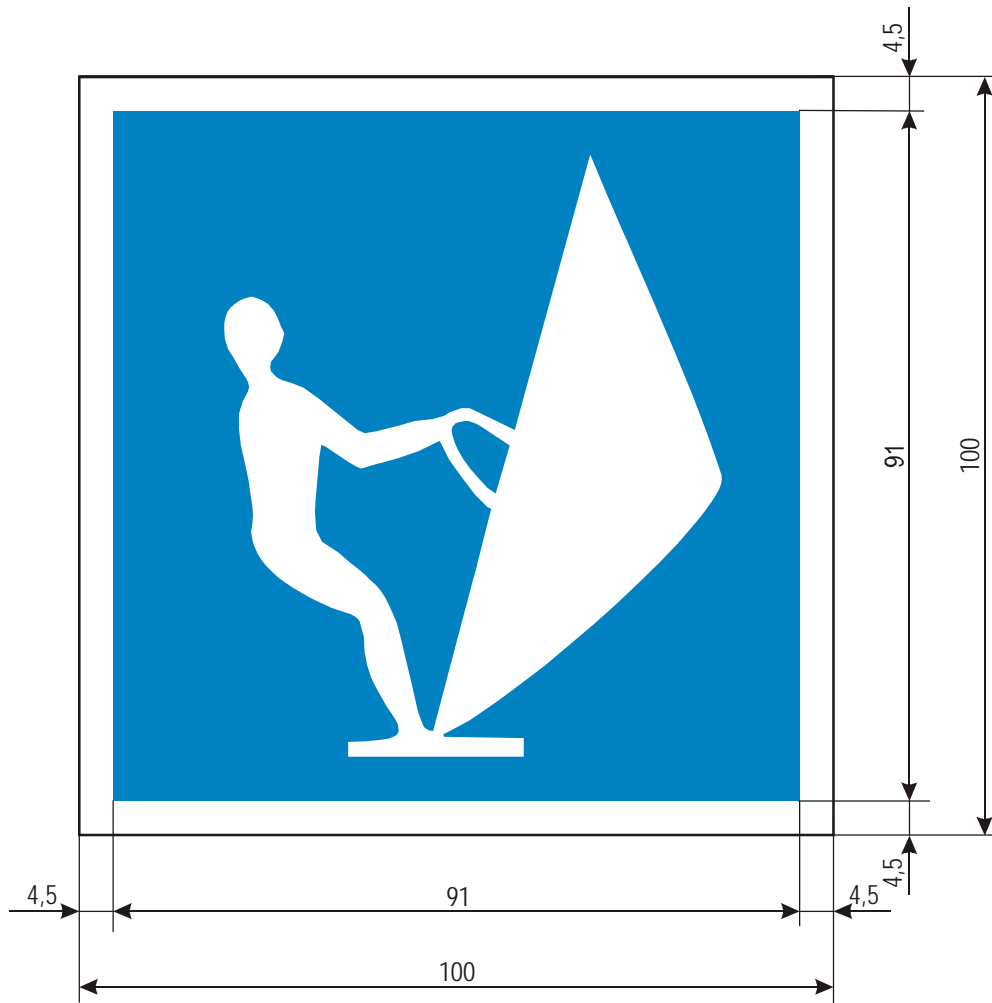
E.18 Плавание парусных судов разрешено



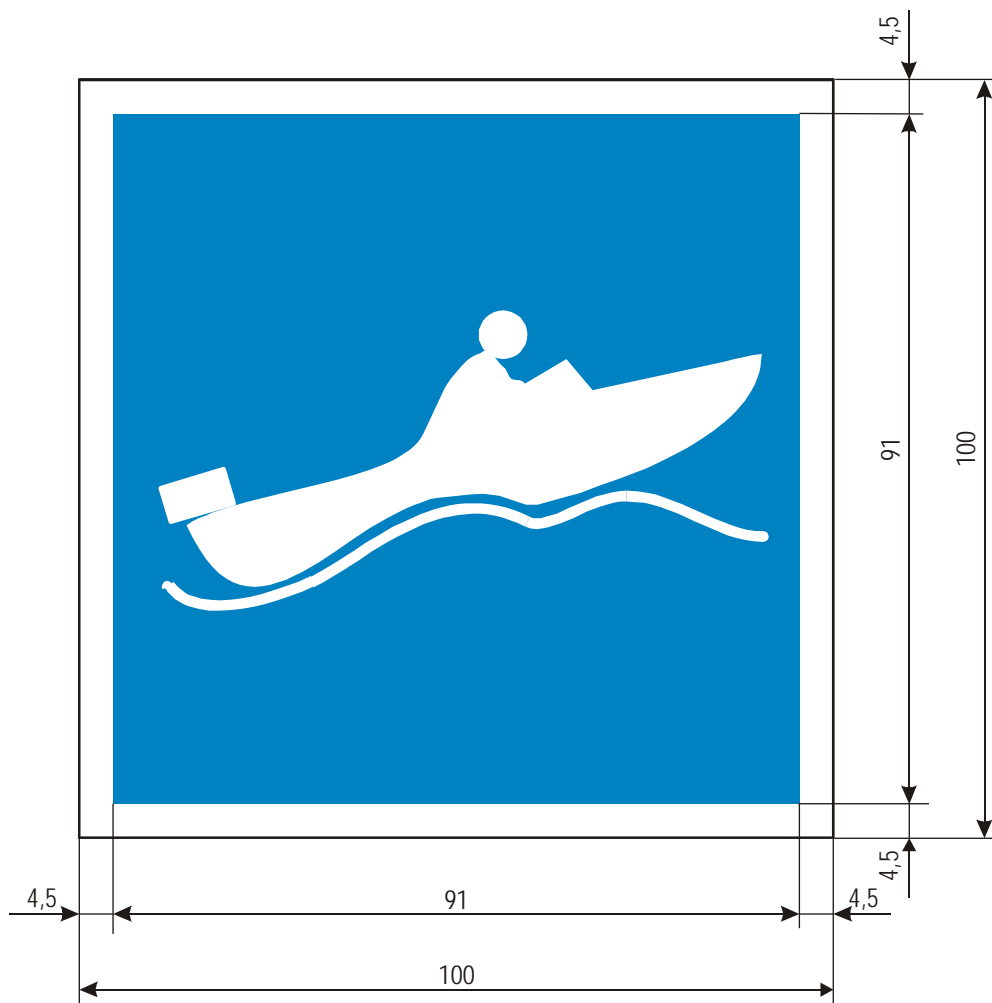
Е.19 Плавание судов, которые не являются ни моторными, ни парусными, разрешено



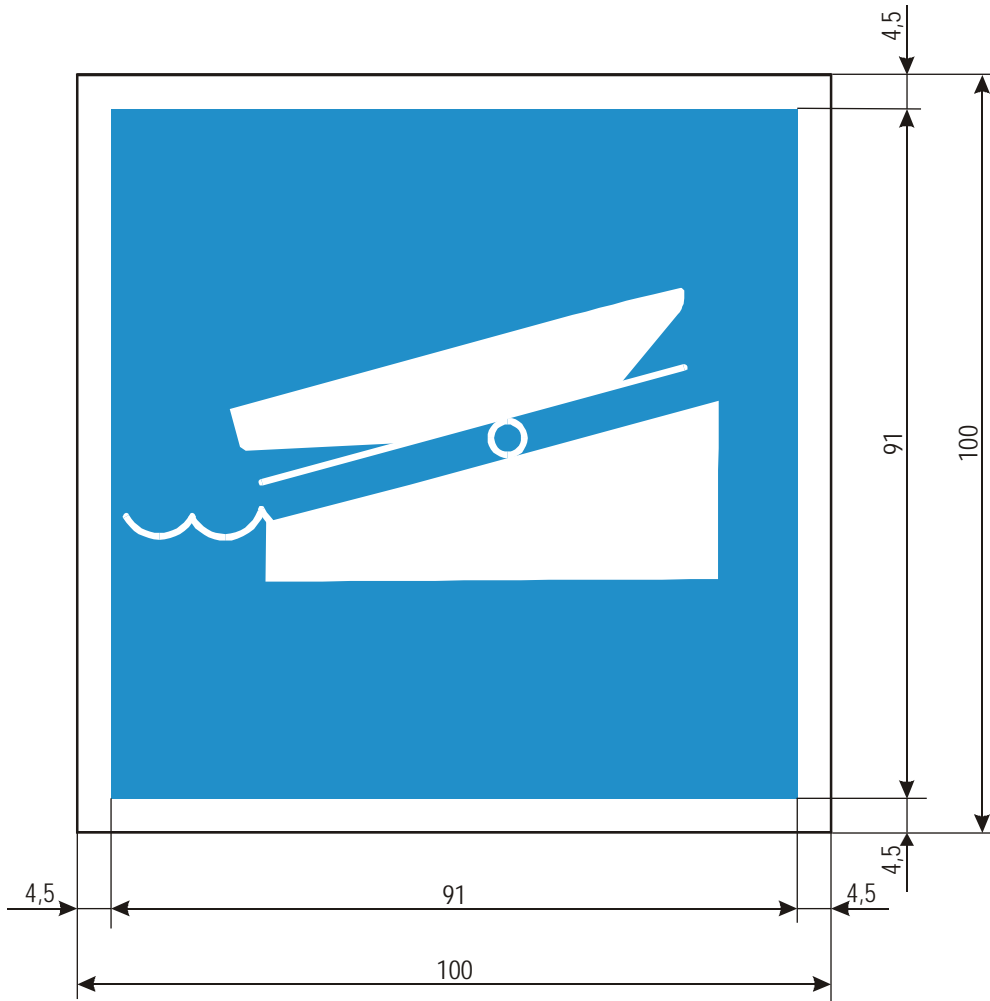
Е.20 Плавание на досках с парусом разрешено



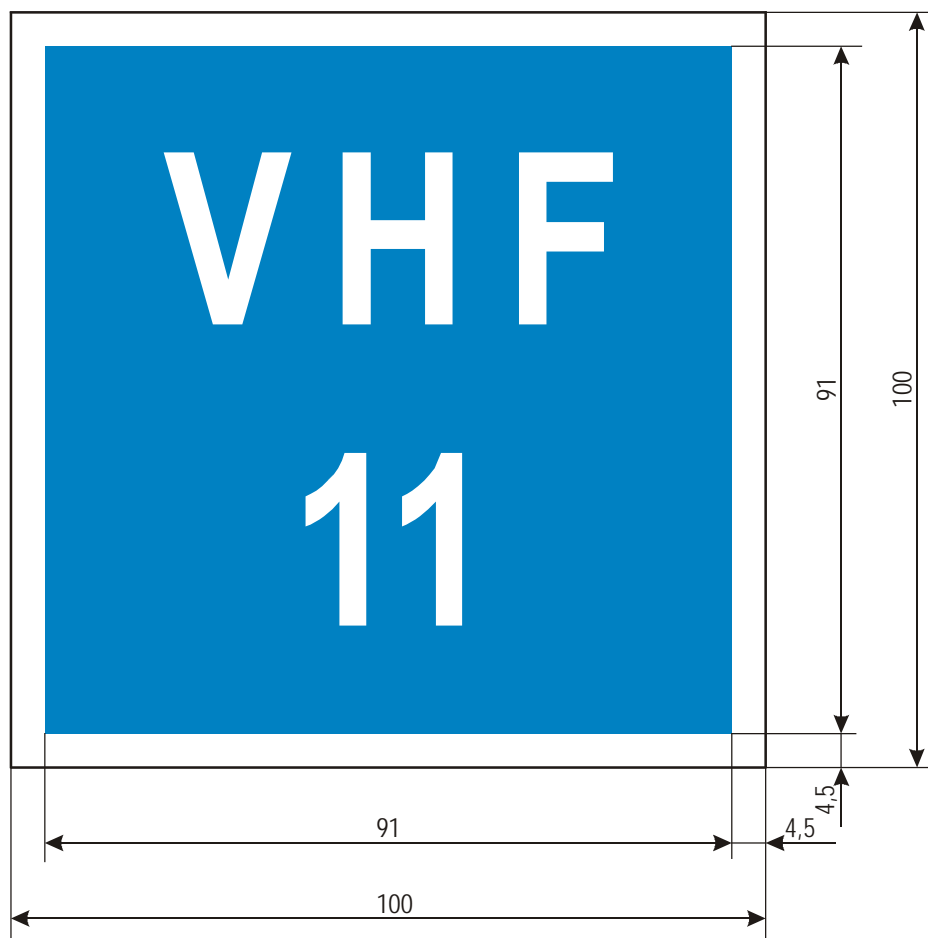
Е.21 Разрешение скоростного движения малых спортивных или прогулочных судов



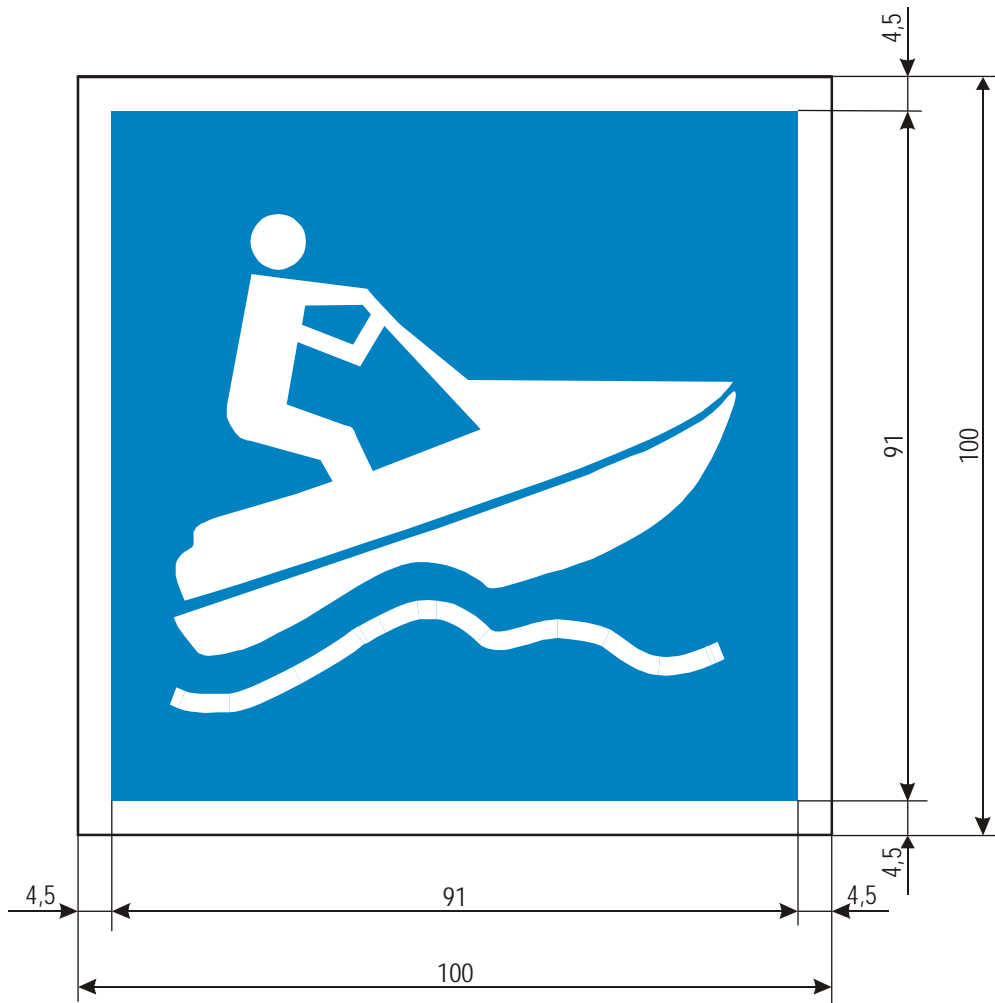
Е.22 Спуск малых судов на воду или подъем на берег разрешен



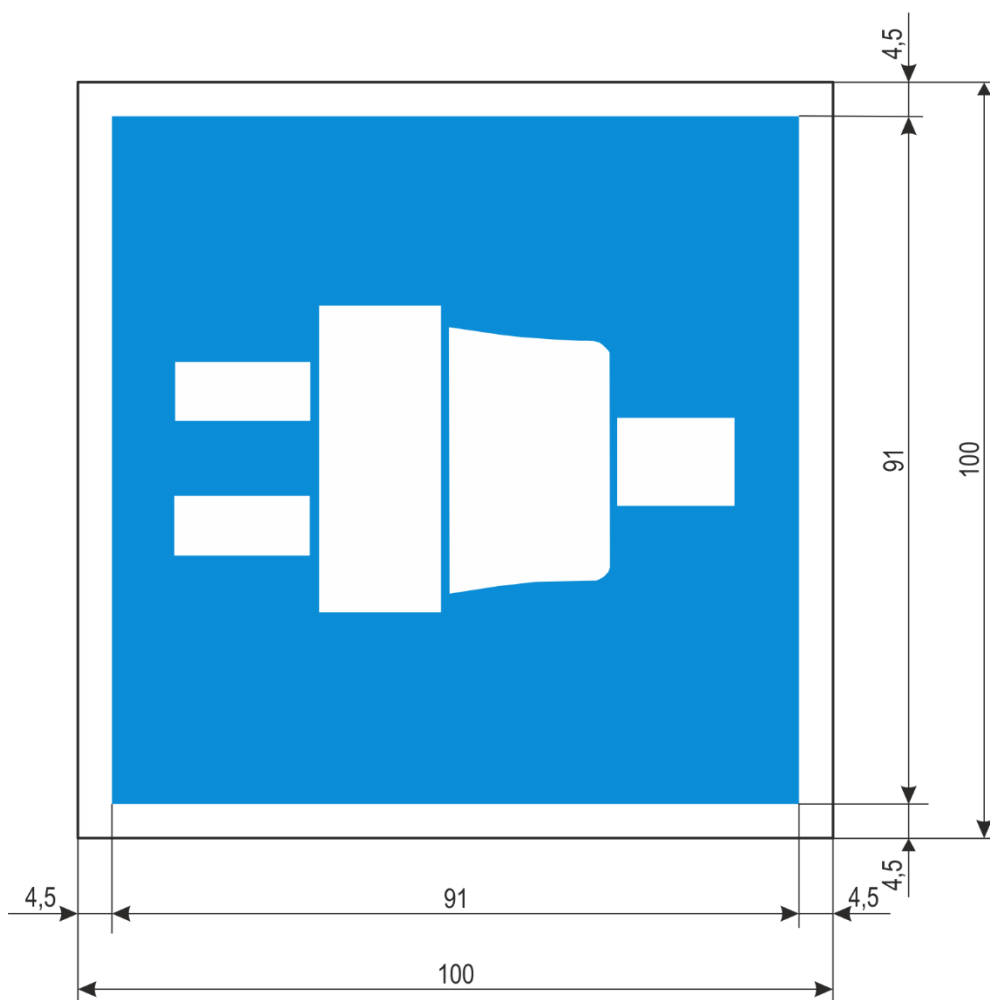
Е.23 Возможность получить информацию о судоходных условиях по радиотелефонной связи на указанном канале



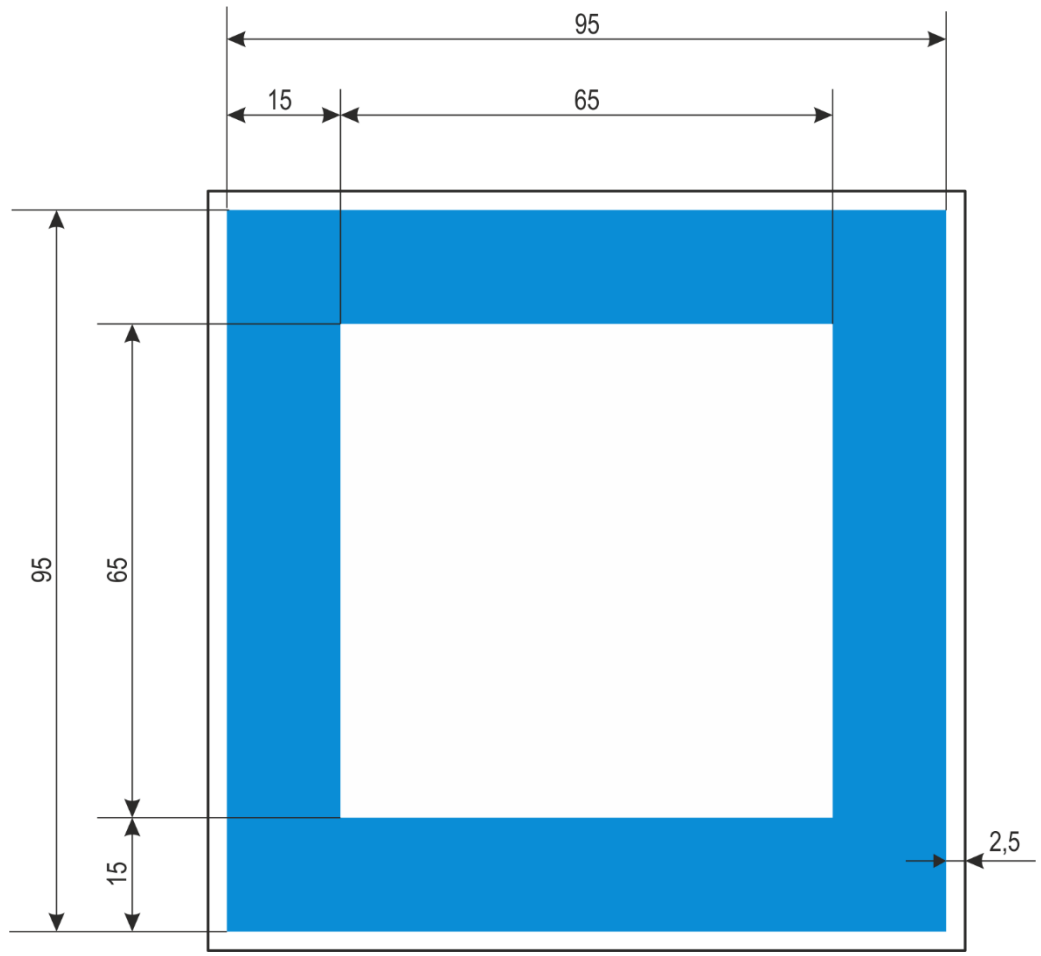
Е.24 Разрешение плавания на водных мотоциклах



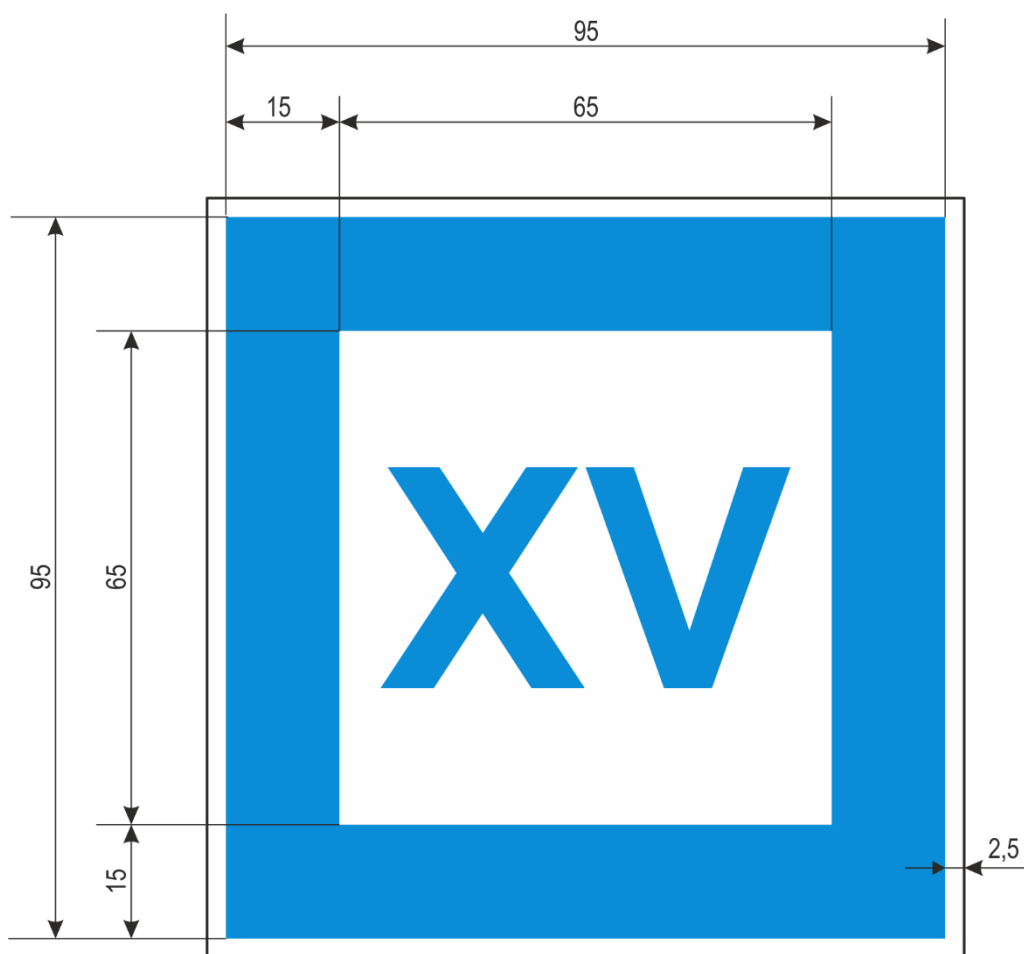
Е.25 Электропитание



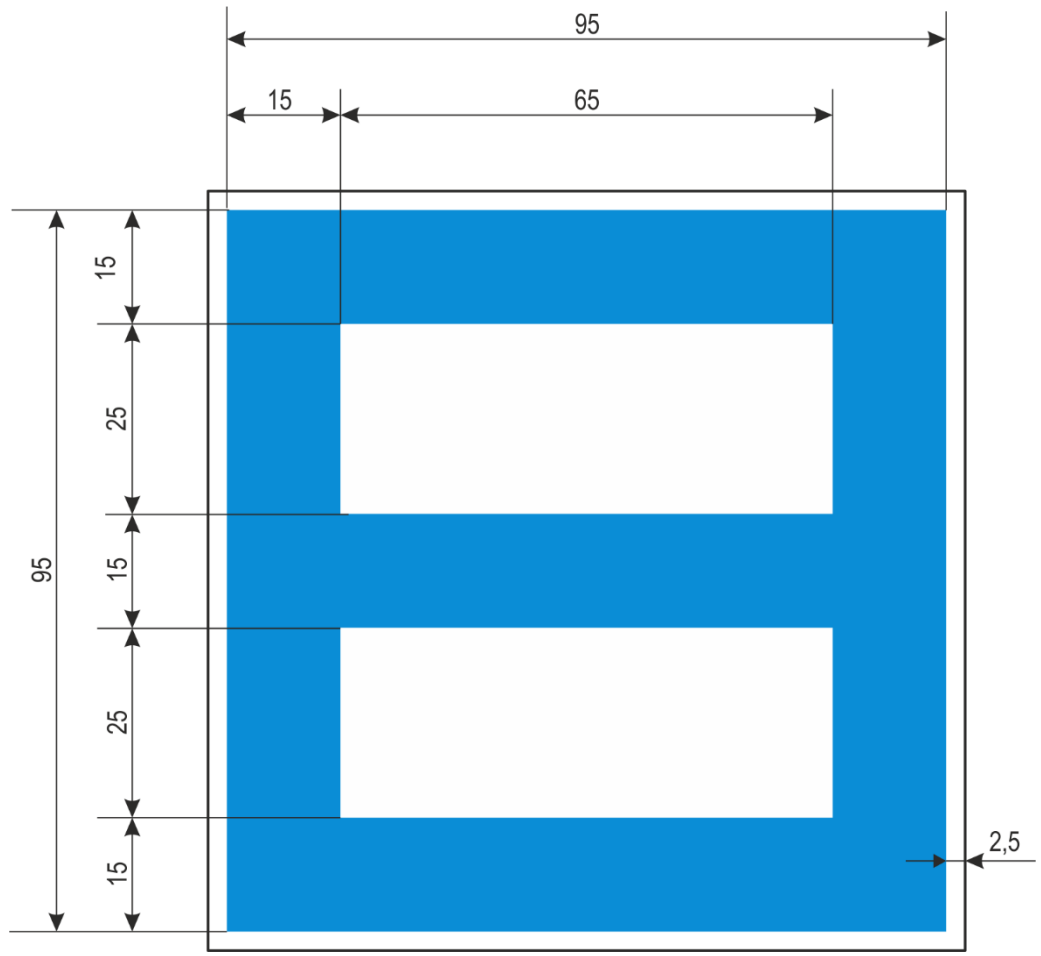
Е.26 Пункт зимнего отстоя



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



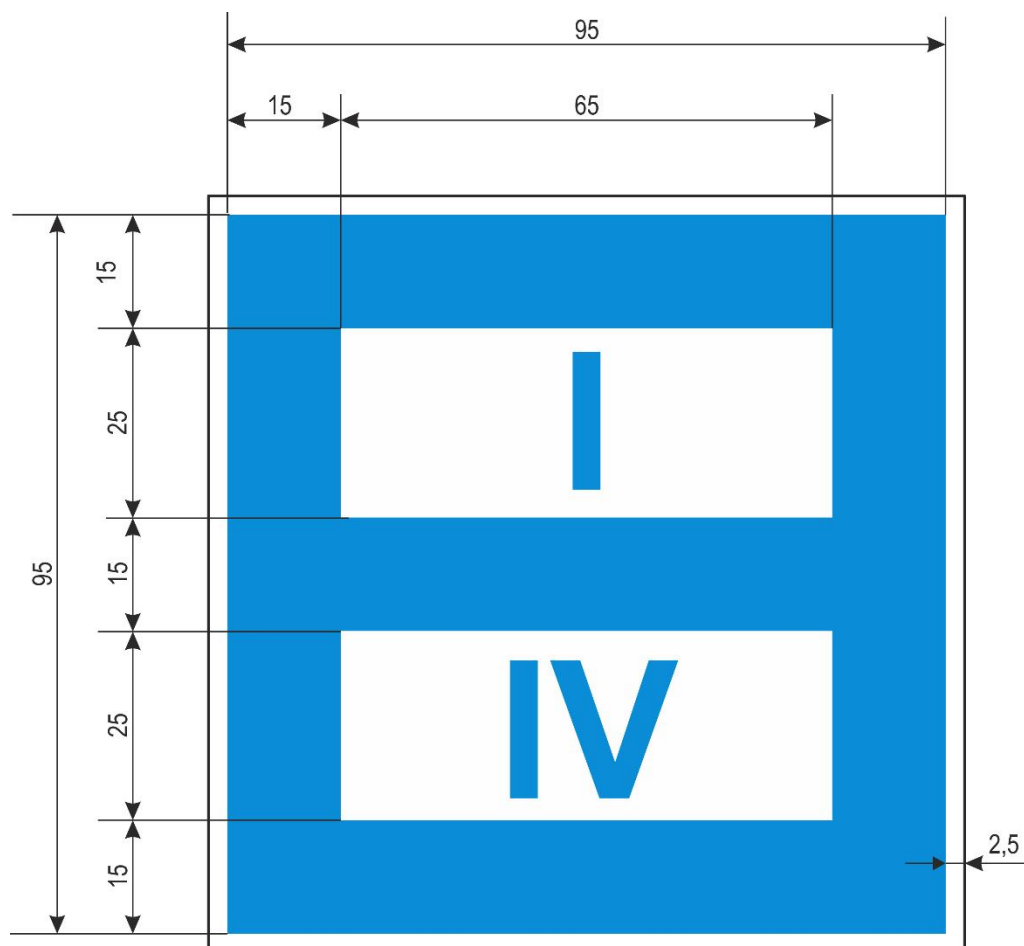
Е.27 Зимний затон



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

Максимальное число судов, стоянка которых разрешена борт к борту

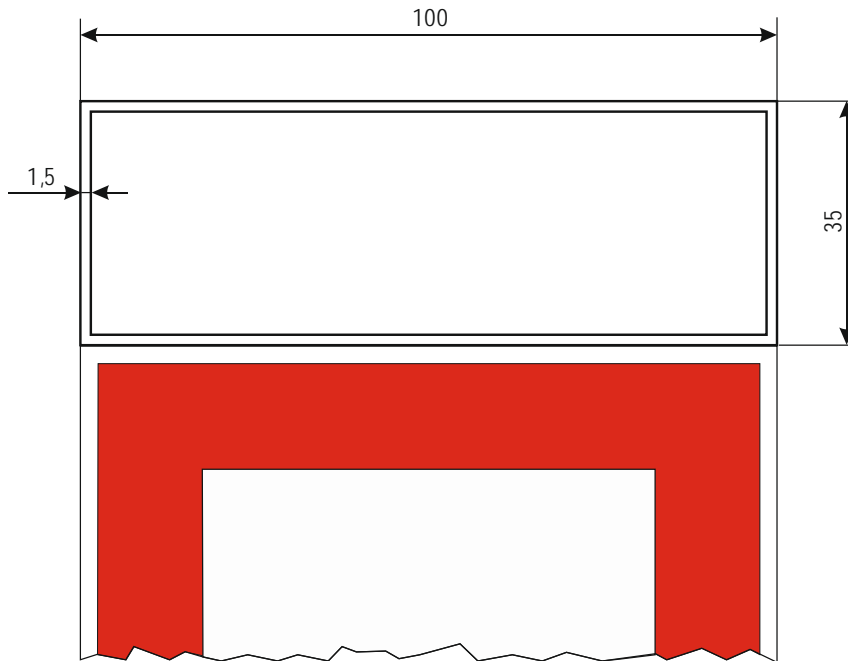
Максимальное число рядов судов, стоящих борт к борту



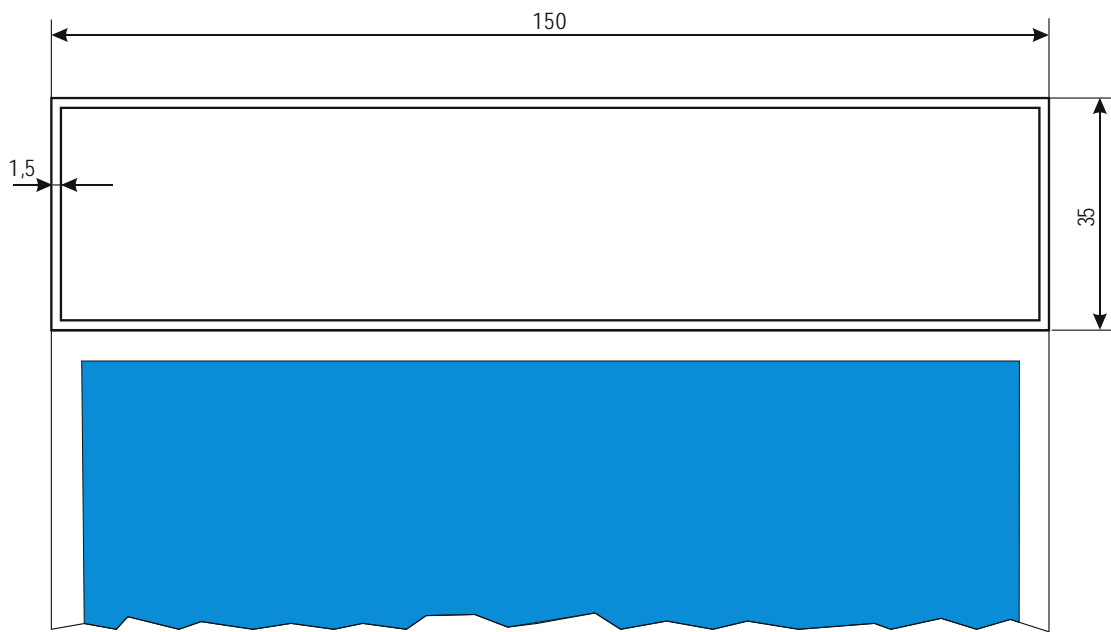
2.2 Дополнительные сигнальные знаки

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

Пример 1

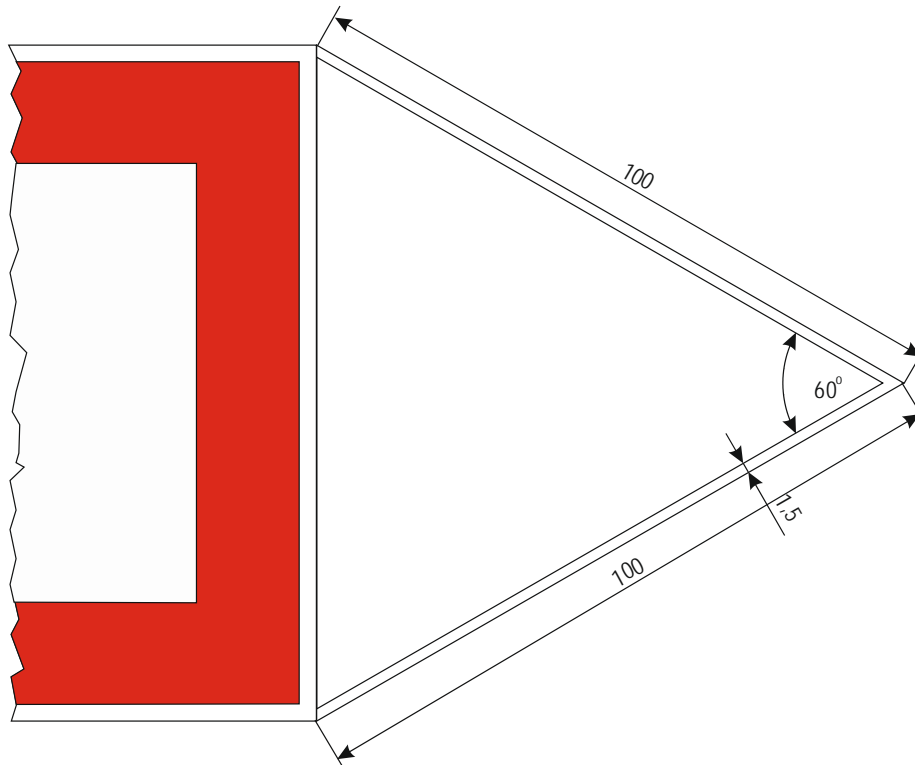


Пример 2



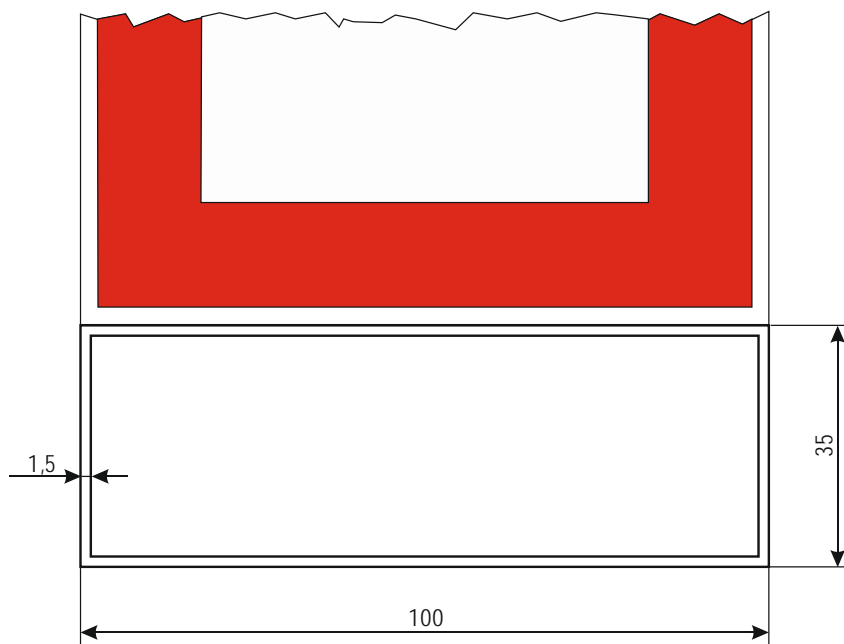
В. Стрелки, указывающие направление участка, к которому относится основной сигнальный знак

Пример



С. Таблички с поясняющими надписями или дополнительной информацией

Пример



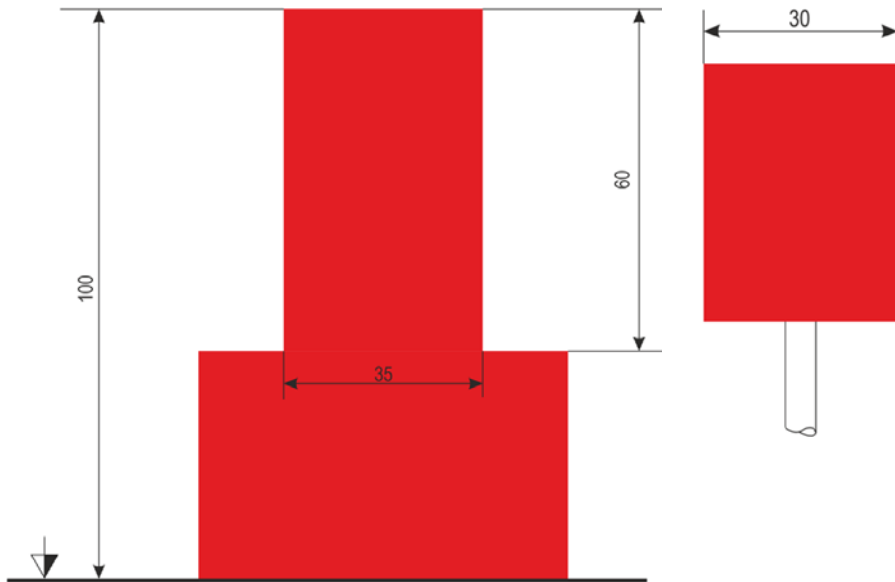
3. Минимальные размеры сигнальных знаков из приложения 8 к Европейским правилам судоходства по внутренним водным путям

3.1 Специальные знаки для обозначения границ фарватера

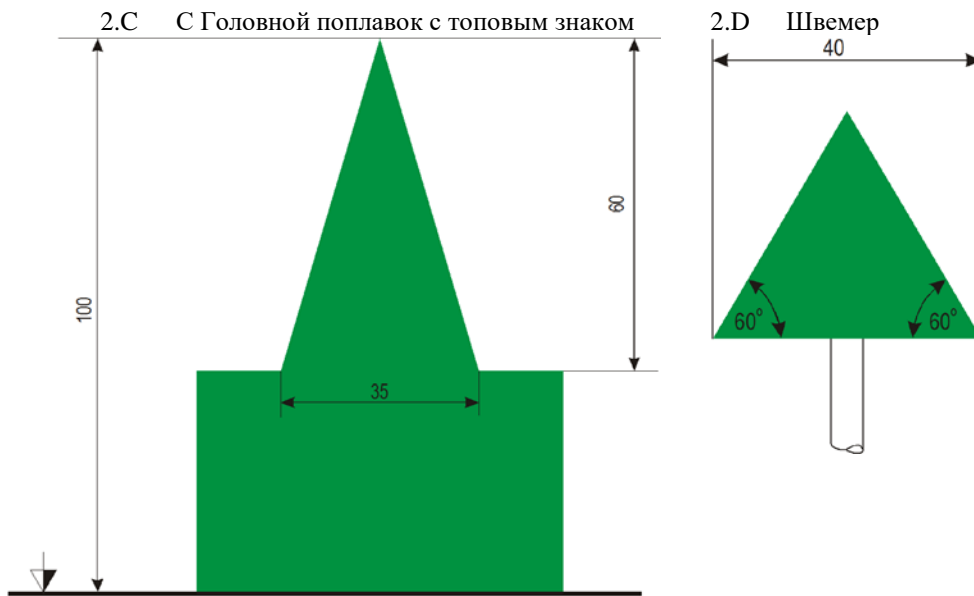
А. Правая сторона фарватера

1.C Головной поплавок с топовым знаком

1.D Швемер

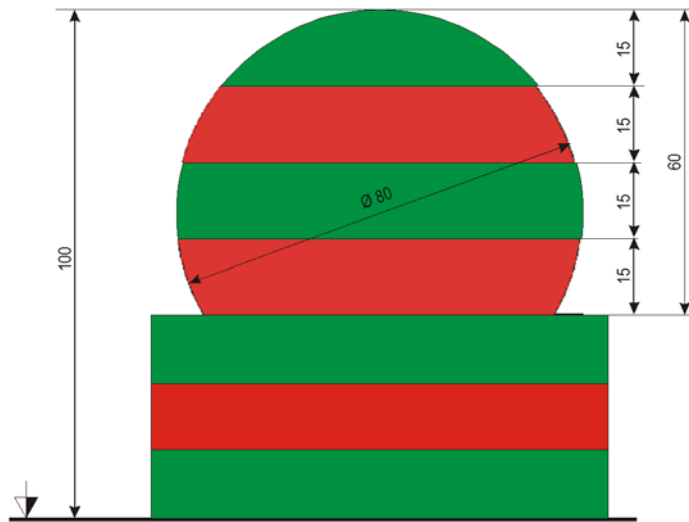


В. Левая сторона фарватера

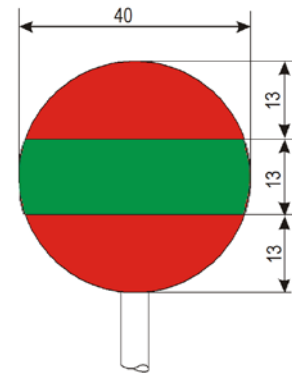


С. Развилка фарватера

3.C Головной поплавок с топовым знаком



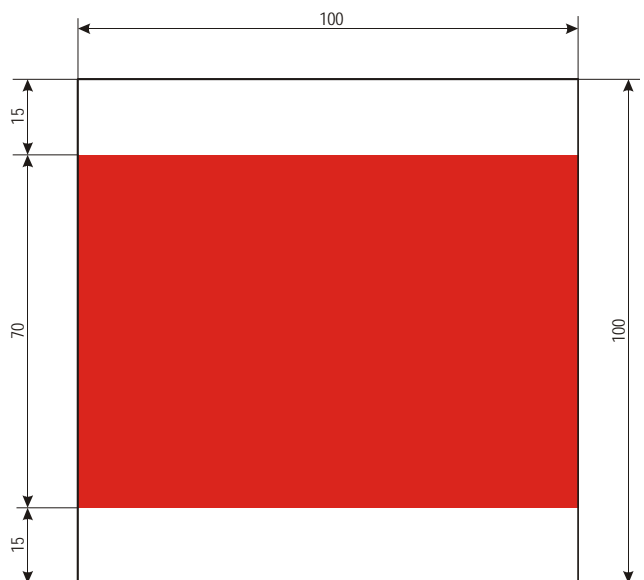
3.D Швемер



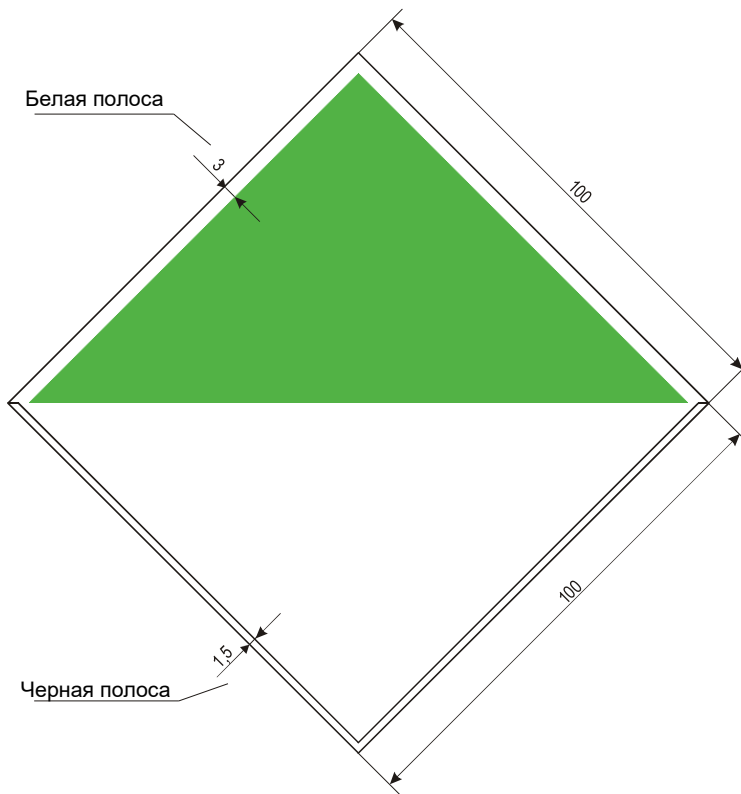
3.2 Береговые знаки, указывающие положение фарватера

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

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

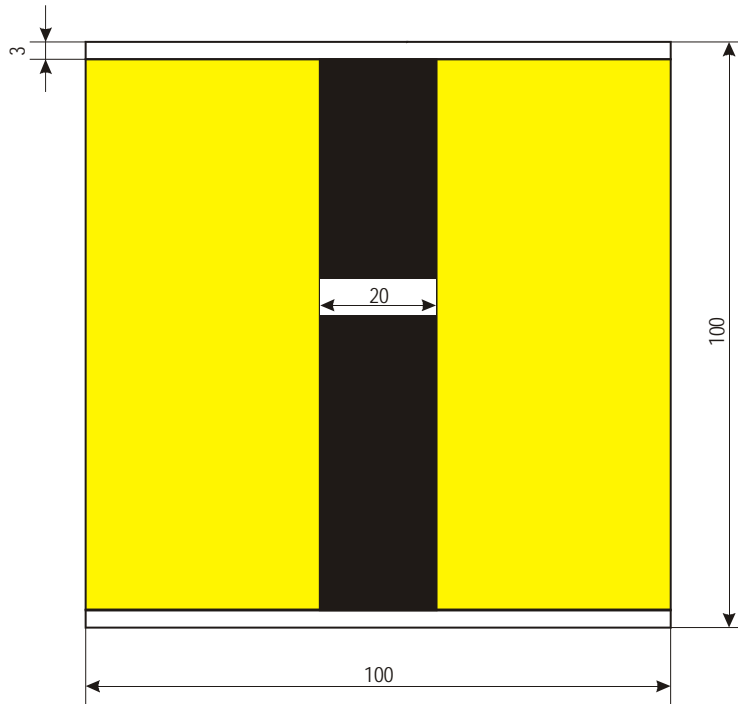


б) 5.В Фарватер возле левого берега (без огня)

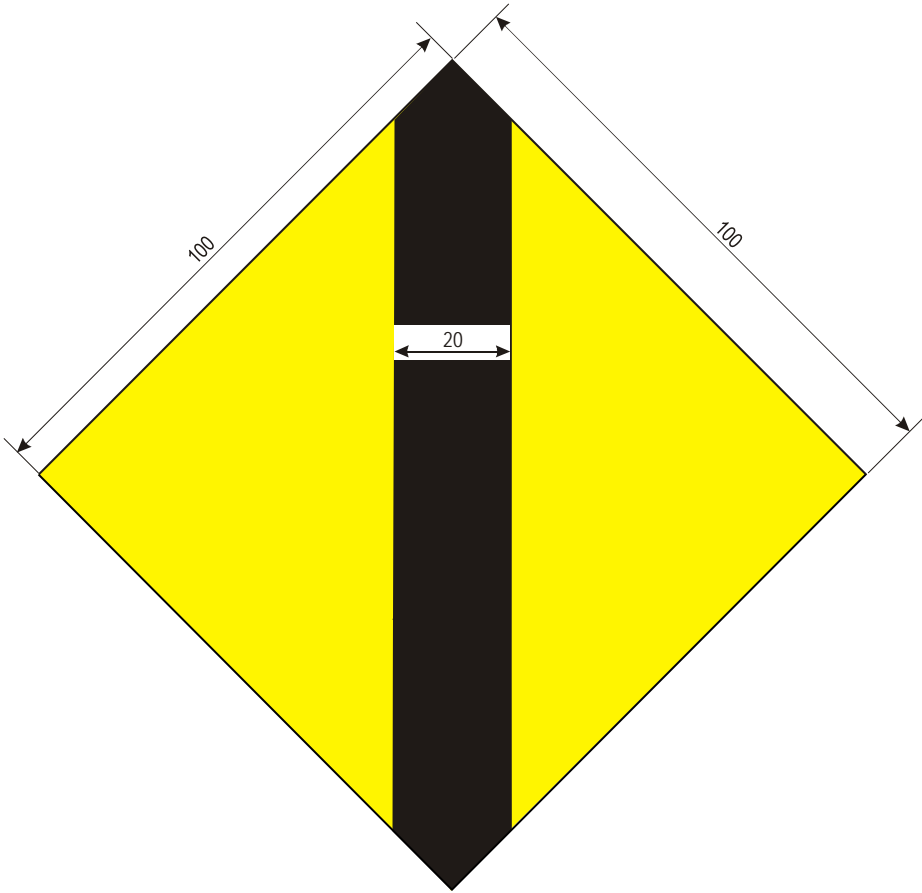


В. Перевальные знаки

а) 4.D Правый берег (без огня)



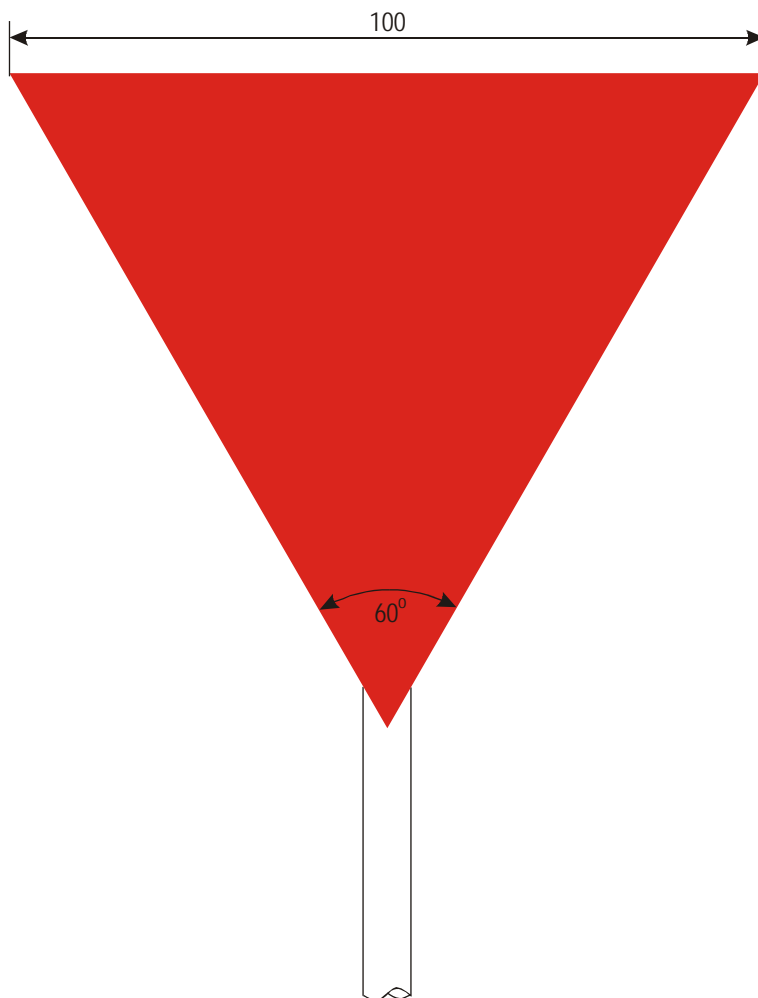
b) 5.D Левый берег (без огня)



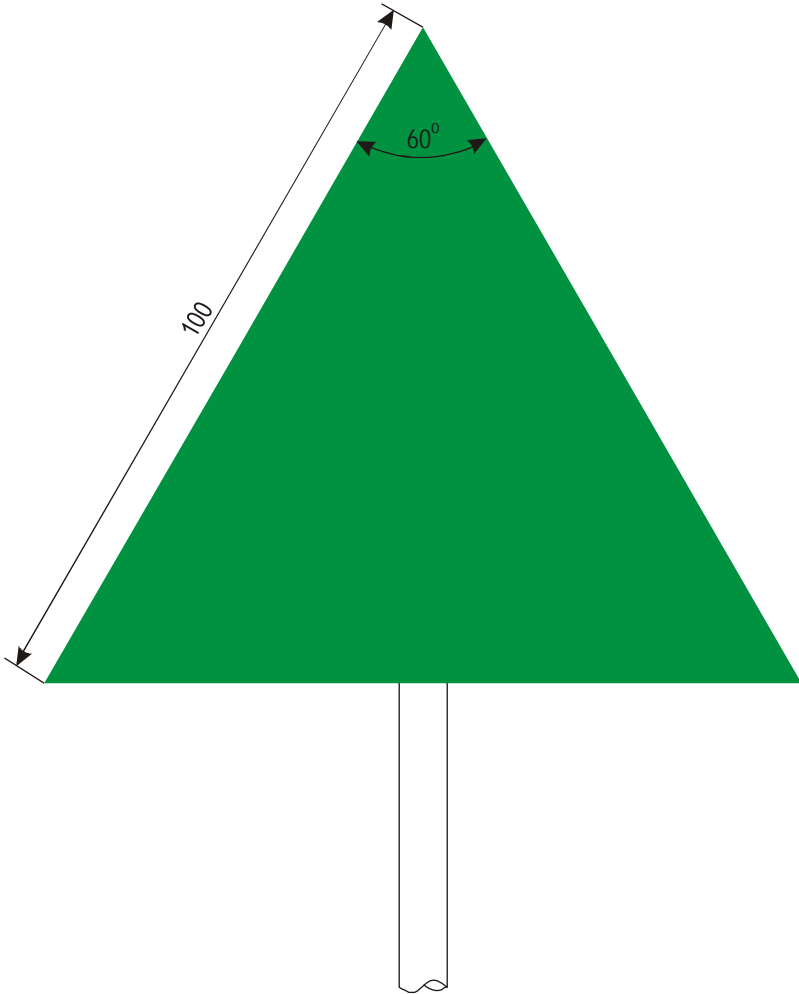
3.3 Сигнальные знаки, ограждающие опасные места и навигационные препятствия

A. Неподвижные сигнальные знаки

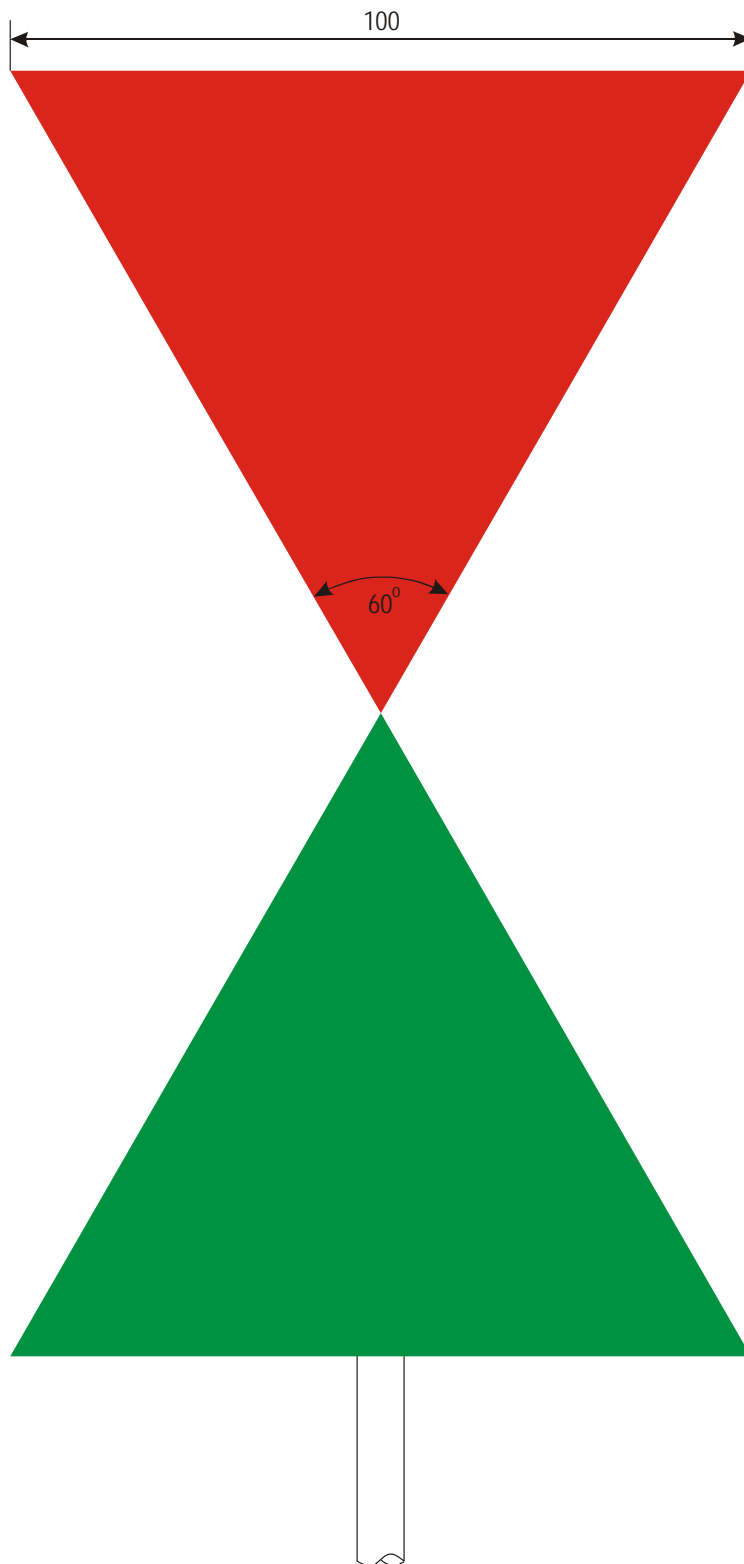
а) 4.F Правый берег



b) 5.F Левый берег

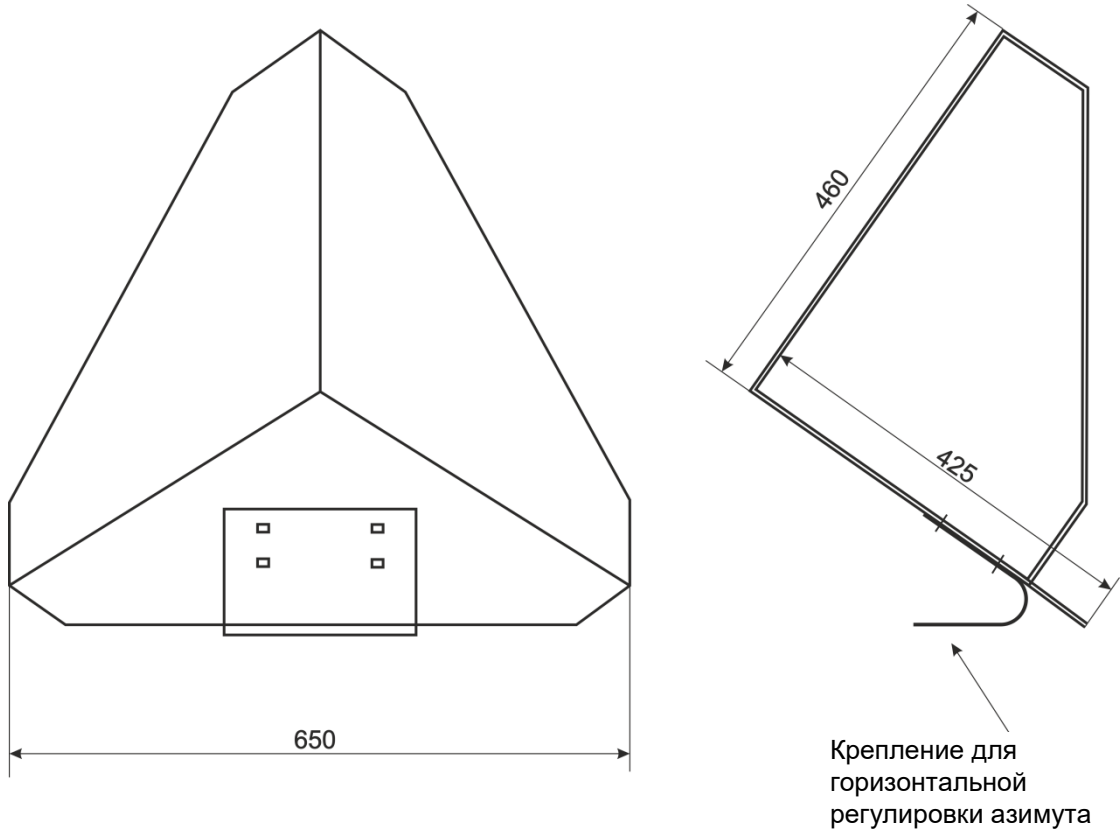


с) 6.В Развилка



3.4 Радиолокационные отражатели на знаках навигационной путевой обстановки и судоходных пролетах мостов

A. Радиолокационные отражатели на мостах



В. Радиолокационные отражатели на буйях и сигнальных знаках

210 или 425 мм

В. 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.

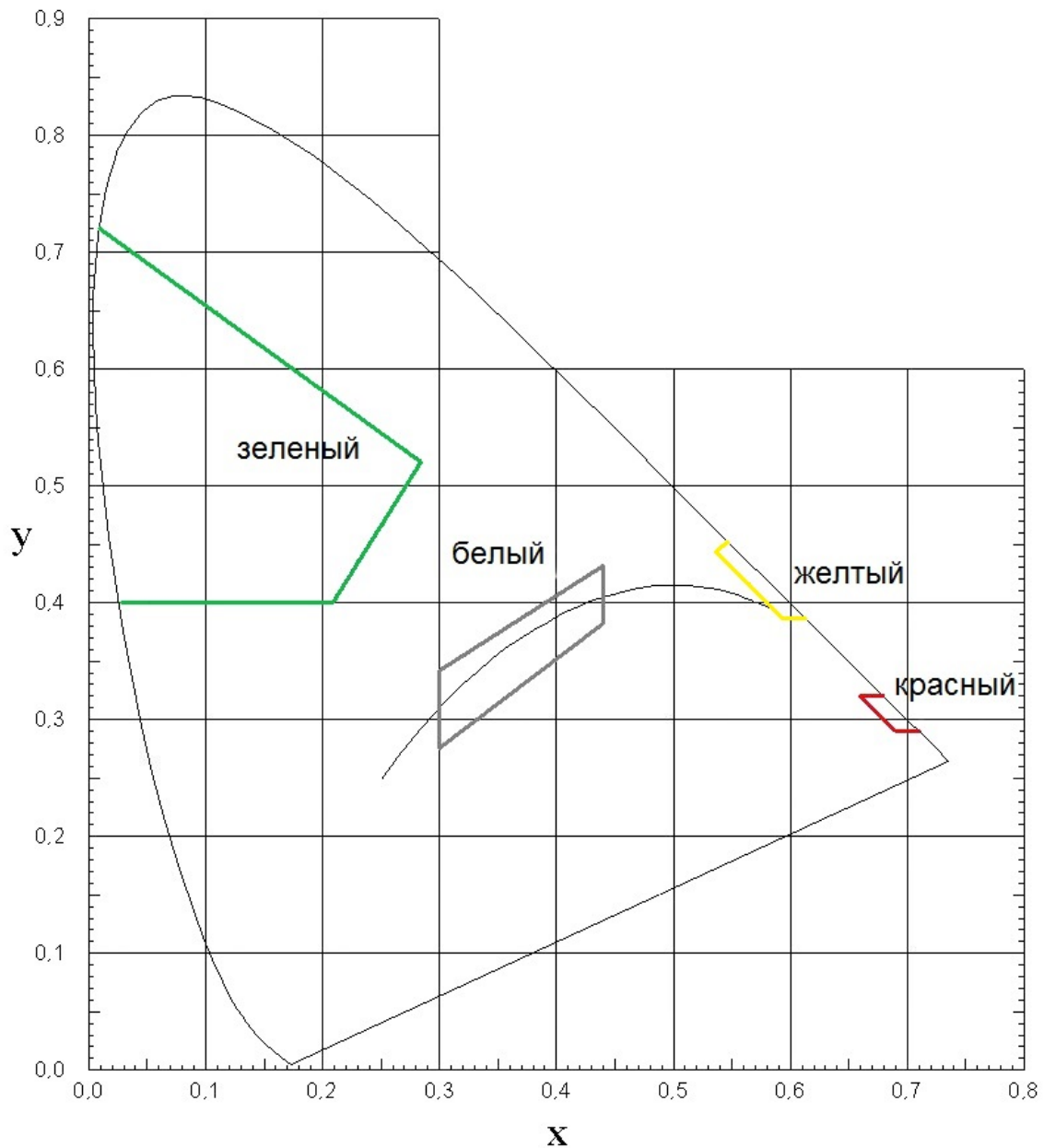
Хроматические координаты для допустимых диапазонов следующие:

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:

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

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.

$$T_M = 0,6 ;$$

$E_t = 2 \cdot 10^{-7}$ 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 $T_M = 0,6$

<i>Освещение фона</i>	<i>нет</i>	<i>нет</i>	<i>умеренное</i>	<i>существенное</i>
<i>Пороговая освещенность E_L [лк]</i>	2×10^{-7}	10^{-6} <i>(обозначение оси)</i>	2×10^{-6}	2×10^{-5}
<i>Светосила $I_{\text{эф.в}}$ [кд]</i>	<i>Дальность видимости [м]</i>			
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

С. Добавление 3

Цвета отраженного света для знаков навигационной путевой обстановки

Цвета отраженного света знаков навигационной путевой обстановки (дневные знаки) должны соответствовать публикации МОК СІЕ № 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.

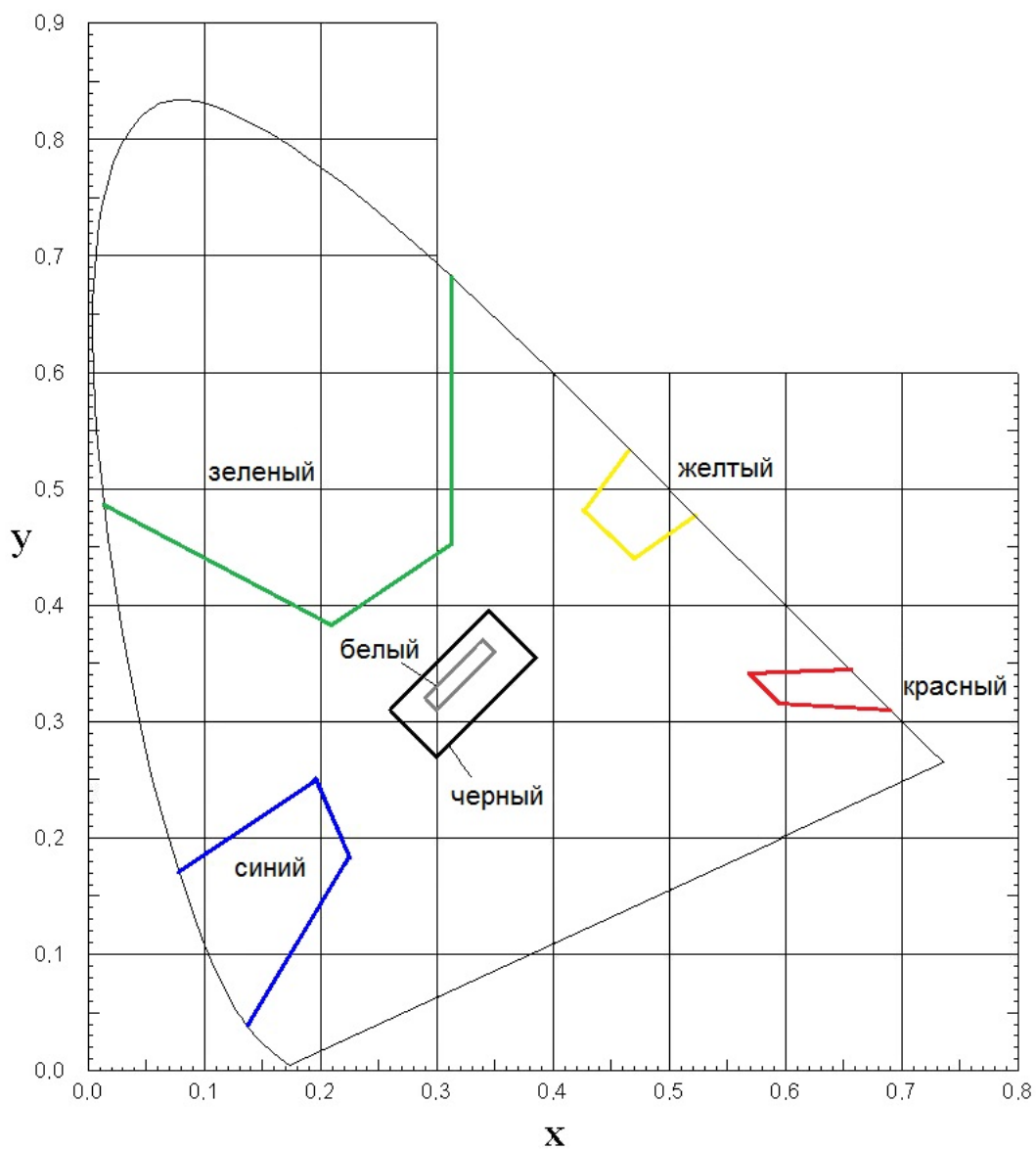
Допустимые цвета заданы посредством диапазонов в нормативной хроматической диаграмме, а также требований к коэффициенту яркости (коэффициенту плотности свечения). Хроматические координаты для диапазонов и коэффициенты яркости приводятся в таблице 1. Для цветов, прилегающих к кривой спектральных цветов, 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>Стандартны е 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-Classic³.

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

³ 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 пленок на буях без огня. Для цветов световозвращающих пленок могут быть использованы соответствующие международные нормы для автомобильного транспорта.

D. Добавление 4

Ритмичные огни


Таблица 1

Максимальные периоды ритмичных характеристик огней

<i>Класс</i>	<i>Максимальный период, с</i>
Изофазный огонь	12
Одиночный затмевающийся огонь	
Одиночный проблесковый огонь	15
Групповой очень частый огонь	
Групповой затмевающийся огонь с двумя затмениями	
Длительнопроблесковый огонь	20
Групповой проблесковый огонь с двумя проблесками	
Групповой частый огонь	
Групповой затмевающийся огонь с тремя и более затмениями	
Групповой проблесковый огонь с тремя и более проблесками	30
Сложный групповой проблесковый огонь	
Огонь по азбуке Морзе	

Примечание. Периоды ритмичных характеристик огней должны выбираться в соответствии с требованиями судоходства, характерными для конкретной местности.

Таблица 2
Классификация, параметры и применение ритмичных огней

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
1	ЗАТМЕВАЮЩИЙСЯ ОГОНЬ	Огонь, у которого общая продолжительность проблеска в периоде превышает общую продолжительность темноты, причем интервалы темноты (затмения) обычно равны по продолжительности.	Огонь, у которого общая продолжительность проблеска в периоде явно превышает общую продолжительность затмения, причем все интервалы затмения равны по продолжительности.	
1.1	Одиночный затмевающийся огонь	Огонь с регулярно повторяющимися затмениями.	<p>Продолжительность проблеска огня должна составлять не менее трехкратной продолжительности затмения.</p> <p>Продолжительность периода должна быть не менее 2 с.</p>  <p>Пример: $l = 3 \text{ с}$; $d = 1 \text{ с}$; $p = 4 \text{ с}$</p>	<p>Белый одиночный затмевающийся огонь обозначает знак безопасных вод.</p> <p>Желтый одиночный затмевающийся огонь обозначает перевальный знак.</p>
1.2	Групповой затмевающийся огонь	Огонь с регулярно повторяющимися группами определенного числа затмений.	<p>Проблески огня между затмениями в группе равны по продолжительности, и эта продолжительность явно меньше, чем продолжительность проблеска огня между последовательными группами.</p> <p>Продолжительность проблеска огня между группами должна быть не менее трехкратной продолжительности проблеска огня в группе.</p> <p>Продолжительность проблеска огня в группе не должна быть меньше длительности затмения.</p> <p>В группе из двух затмений продолжительность затмения вместе с продолжительностью проблеска огня в этой группе должна быть не менее 1 с.</p>	<p>Желтый групповой затмевающийся огонь может использоваться для обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальных знаков; – перевального знака.

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
			<p>В группе с тремя или более затмениями продолжительность затмения вместе с продолжительностью проблеска в одной группе должна быть не менее 2 с. Количество затмений в группе, как правило, должно быть не более четырех; в исключительных случаях допускается пять затмений.</p> <p>Пример: $l' = 6$ с; $l = 2$ с; $d = 1$ с; $c = 3$ с; $p = 10$ с</p>	
1.3	Сложный групповой затмевающийся огонь	Огонь, аналогичный групповому затмевающемуся огню, за исключением того, что последовательные группы в периоде имеют различное число затмений.	<p>Данный класс характеристик огней не рекомендуется к использованию из-за сложности распознавания.</p> <p>Пример: $l'' = 9$ с; $l' = 3$ с; $l = 1$ с; $d = 1$ с; $c = 2$ с; $p = 16$ с</p>	
2	ИЗОФАЗНЫЙ ОГОНЬ	Огонь, у которого проблеск и затмение явно имеют равную продолжительность.	<p>Период никогда не должен быть менее 2 с, однако предпочтительно, чтобы он был не менее 4 с во избежание путаницы с затмевающимся или проблесковым огнем, имеющим аналогичные периоды.</p> <p>Пример: $l = d = 2$ с; $p = 4$ с</p>	<p>Белый изофазный огонь может использоваться для обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знака безопасных вод; – знака развилки фарватера; – знака обозначения навигационных препятствий вне фарватера и опасных мест, если проход возможен с обеих сторон; – предупреждающего сигнального знака.

<i>Класс</i>	<i>Краткое обозначение</i>	<i>Общее описание</i>	<i>Характеристики</i>	<i>Примеры использования</i>
3	ПРОБЛЕСКО-ВЫЙ ОГОНЬ	Огонь, у которого общая продолжительность проблеска в периоде явно короче, чем общая продолжительность затмения, и все проблески огня (вспышки) обычно равны по продолжительности.	Огонь, у которого общая продолжительность проблеска в периоде явно короче общей продолжительности затмения, причем все вспышки равны по продолжительности.	Белый одиночный проблесковый огонь обозначает знак безопасных вод.
3.1	Одиночный проблесковый огонь	FI Проблесковый огонь, у которого проблеск регулярно повторяется (с частотой менее 50 проблесков в минуту).	Продолжительность интервала темноты (затмения) между двумя последовательными вспышками должна быть не менее трехкратной продолжительности проблеска. Период должен быть не менее 2 с (или не менее 2,5 с в тех странах, где используется частота 50 проблесков в минуту).	Красный одиночный проблесковый огонь может использоваться для обозначения: – правой стороны фарватера; – оси фарватера у правого берега. Зеленый одиночный проблесковый огонь может использоваться для обозначения: – левой стороны фарватера; – оси фарватера у левого берега. Желтый одиночный проблесковый огонь может использоваться для обозначения: – специального знака; – перевального знака.





Пример: $d = 3$ с; $l = 1$ с; $p = 4$ с

$$d \geq 3l$$




$$l \leq 1\text{ с}$$



$$p \geq 2\text{ с}$$

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
3.2	Длительно-проблесковый огонь	LFI	<p>Одиночный проблесковый огонь с регулярно повторяемым проблеском длительностью не менее 2 с (длительный проблеск).</p>  <p>Пример: $d = 8$ с; $l = 2$ с; $p = 10$ с</p>	<p>$d \geq 3 l$ $l \geq 2$ с</p> <p>Белый длительнопроблесковый огонь с периодом 10 с обозначает знак безопасных вод.</p>
3.3	Групповой проблесковый огонь	FI(№), например FI(2)	<p>Проблесковый огонь с регулярно повторяющимися группами определенного числа проблесков.</p> <p>Затмения между проблесками в одной группе равны по продолжительности, и эта продолжительность явно меньше продолжительности затмений между последовательными группами.</p> <p>Продолжительность затмений между группами должна быть не менее трехкратной продолжительности затмения в одной группе.</p> <p>Продолжительность затмения в одной группе должна быть не менее продолжительности проблеска.</p> <p>В группе из двух проблесков продолжительность проблеска вместе с продолжительностью затмения в одной группе должна быть не менее 1 с.</p> <p>В группе из трех или более проблесков продолжительность проблеска вместе с продолжительностью затмения в одной группе должна быть не менее 2 с (или не менее 2,5 с в тех странах, где используется частота 50 проблесков в минуту).</p> <p>Количество проблесков в группе должно быть, как правило, не более пяти, в исключительных случаях допускается шесть проблесков.</p>  <p>Пример: $d' = 6$ с; $d = 2$ с; $l = 1$ с; $c = 3$ с; $p = 10$ с</p>	<p>$d' \geq 3d$</p> <p>$c \geq 1$ с</p> <p>Белый групповой проблесковый огонь с группами из двух проблесков с периодом в 5 или 10 с обозначает знак одиночного препятствия.</p> <p>Белый групповой проблесковый огонь с группами из трех проблесков обозначает знак развилки фарватера.</p> <p>Желтый групповой проблесковый огонь с группами из четырех, пяти или (в исключительных случаях) шести проблесков может использоваться для обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специального знака; – перевального знака.



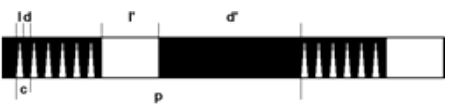
Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
			<p>FI(2) $d \geq 1$</p> <p>Пример: $d' = 6 \text{ c}; d = 2 \text{ c}; l = 1 \text{ c}; c = 3 \text{ c}; p = 10 \text{ c}$</p>	
3.4	Сложный групповой проблесковый огонь FI($N_2 + N_2$), например FI(2 + 1)	Проблесковый огонь с регулярно повторяющимися группами определенного числа проблесков.	<p>Характер огней, как правило, должен быть ограничен (2 + 1) вспышками и лишь в исключительных случаях может составлять (3 + 1) вспышки.</p> <p>FI(2+1) $\geq 3 d$</p> <p>Пример: $d'' = 9 \text{ c}; d' = 3 \text{ c}; d = 1 \text{ c}; l = 1 \text{ c}; c = 2 \text{ c}; p = 16 \text{ c}$</p>	<p>Желтый сложный групповой проблесковый огонь обозначает специальный знак.</p> <p>Красный или зеленый сложный групповой проблесковый огонь с группами (2 + 1) вспышек обозначает измененный латеральный знак (предпочтительного фарватера).</p>
4	ЧАСТЫЙ ОГОНЬ	Огонь, у которого проблески повторяются с частотой не менее 50 проблесков в минуту и не более 80 проблесков* в минуту.	Огонь, у которого идентичные проблески повторяются с частотой 60 проблесков в минуту.	




* Компетентным органам рекомендуется выбрать частоту для всех предписываемых ими частых и очень частых огней с частотой 60 и 120 проблесков в минуту либо 50 и 100 проблесков в минуту.


Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
4.1 Непрерывный частый огонь	Q	Огонь с регулярно повторяющимися частыми проблесками.	 <p>$d \geq 1$ $1 \text{ c} \leq p \leq 1,2 \text{ c}$</p> <p>Пример: $l = d = 0,5 \text{ c}$; $p = 1 \text{ c}$</p>	<p>Белый непрерывный частый огонь может использоваться для обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – кардинального знака «Север»; – знака развилки фарватера; – знака обозначения навигационных препятствий вне фарватера и опасных мест, если проход возможен с обеих сторон.
4.2 Групповой частый огонь	Q(N), например Q(3), например Q(9), например Q(6) + LFI	Огонь с регулярно повторяющимся определенным количеством частых проблесков.	<p>Число проблесков в группе должно равняться трем или девяти.</p> <p>Особый характер огня с группой из шести проблесков предназначен для обозначения кардинального знака «Юг».</p> <p>Q(3) $d \geq 1$</p>  <p>$d' \geq d$ $1 \text{ c} \leq c \leq 1,2 \text{ c}$</p> <p>Пример: $d' = 7,5 \text{ c}$; $l = d = 0,5 \text{ c}$; $c = 1 \text{ c}$; $p = 10 \text{ c}$</p> <p>Q(9) $d \geq 1$</p>  <p>$d' \geq d$ $1 \text{ c} \leq c \leq 1,2 \text{ c}$</p> <p>Пример: $d' = 6,5 \text{ c}$; $l = d = 0,5 \text{ c}$; $c = 1 \text{ c}$; $p = 15 \text{ c}$</p>	<p>Белый групповой частый огонь с группой из трех частых проблесков с периодом 10 с обозначает кардинальный знак «Восток».</p> <p>Белый групповой частый огонь с группой из девяти проблесков с периодом 15 с обозначает кардинальный знак «Запад».</p>

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
			<p>Q(6)+LF1 $d \geq 1$</p>  <p>Пример: $d' = 7$ с; $l' = 2$ с; $l = d = 0,5$ с; $c = 1$ с; $p = 15$ с</p>	<p>Белый групповой частый огонь с группой из шести проблесков продолжительностью не менее 2 с и периодом 15 с обозначает кардинальный знак «Юг».</p>
5. ОЧЕНЬ ЧАСТЫЙ ОГОНЬ		Огонь, у которого проблески повторяются с частотой не менее 80 проблесков в минуту и не более 160 проблесков* в минуту.	Огонь, у которого идентичные проблески повторяются с частотой 120 проблесков в минуту.	
5.1 Непрерывный очень частый огонь	VQ	Огонь с регулярно повторяющимися очень частыми проблесками.	 <p>Пример: $l = d = 0,25$ с; $p = 0,5$ с</p> <p>$d \geq 1$ $0,5$ с $\leq p \leq 1,6$ с</p>	Белый непрерывный очень частый огонь обозначает кардинальный знак «Север».
5.2 Групповой очень частый огонь	VQ(№), например VQ(3), VQ(9), VQ(6)+ LF1	Огонь с регулярно повторяющимся определенным количеством очень частых проблесков.	Число проблесков в группе должно равняться трем или девяти. Особый характер огня с группой из шести проблесков предназначен для обозначения кардинального знака «Юг».	

* Компетентным органам рекомендуется выбрать частоту для всех предписываемых ими частых и очень частых огней с частотой 60 и 120 проблесков в минуту либо 50 и 100 проблесков в минуту.

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
			<p>VQ(3) $d' > 1,5 l'$</p>  <p>$d \geq 1$ $0,5 c \leq c \leq 0,6 c$</p> <p>Пример: $d' = 3,75 c$; $l = d = 0,25 c$; $c = 0,5 c$; $p = 5 c$</p>	Белый групповой очень частый огонь с группой из шести проблесков с периодом 5 с обозначает кардинальный знак «Восток».
			<p>VQ(9) $d' > 1,5 l'$</p>  <p>$d \geq 1$ $0,5 c \leq c \leq 0,6 c$</p> <p>Пример: $d' = 5,75 c$; $l = d = 0,25 c$; $c = 0,5 c$; $p = 10 c$</p>	Белый групповой очень частый огонь с группой из девяти проблесков с периодом 10 с обозначает кардинальный знак «Запад».
			<p>VQ(6)+LF1 $\geq 1,5 l'$</p>  <p>$d' \geq 1$ $l' \geq 2 c$ $0,5 c \leq c \leq 0,6 c$</p> <p>Пример: $d' = 5 c$; $l' = 2 c$; $l = d = 0,25 c$; $c = 0,5 c$; $p = 10 c$</p>	Белый групповой очень частый огонь с группой из шести проблесков, за которыми следует длительный проблеск продолжительностью не менее 2 с, с периодом 10 с, обозначает кардинальный знак «Юг».
6	СВЕРХЧАСТЫЙ ОГОНЬ	Огонь, у которого проблески повторяются с частотой не менее 160 проблесков в минуту и не более 300 проблесков в минуту.	Огонь, у которого идентичные проблески повторяются с частотой 240 проблесков в минуту.	
6.1	Непрерывный сверхчастый огонь	UQ	Сверхчастый огонь с регулярно повторяющимися проблесками.	

Класс	Краткое обозначение	Общее описание	Характеристики	Примеры использования
7	ОГОНЬ ПО АЗБУКЕ МОРЗЕ Mo(№), например Mo(A)	Огонь, у которого проблески, продолжительность которых четко подразделяется на две категории, группируются для обозначения знака или знаков азбуки Морзе.	<p>Подаваемые огнем сигналы должны быть ограничены, как правило, одной буквой азбуки Морзе, две буквы допускаются в порядке исключения.</p> <p>Продолжительность «точки» должна быть приблизительно 0,5 с, продолжительность «тире» должна быть не менее трехкратной продолжительности «точки».</p> <p>Mo(A) $l' \geq 3 l$</p>  <p>$d \geq l$ $l = 0,5 \text{ с}$</p> <p>Пример: $l' = 1,5 \text{ с}$; $l = 0,5 \text{ с}$; $d = 0,5 \text{ с}$; $d' = 4,5 \text{ с}$; $p = 7 \text{ с}$</p>	<p>Белый огонь, подающий сигнал в виде одиночной буквы «А» азбуки Морзе, обозначает знак безопасных вод.</p> <p>Желтый огонь, подающий сигнал в виде буквы, не являющейся ни одиночной «А» ни одиночной «U», обозначает специальный знак.</p>
8	ПОСТОЯННЫЙ С ПРОБЛЕСКОВЫМ ОГОНЬ F+	Огонь, у которого фаза соответствующего постоянного света низкой интенсивности сочетается с проблесковой фазой более высокой световой интенсивности, соответствующей предыдущим классам ритмичных характеристик, содержащимся в этой таблице.	<p>Практическая реализация ритмичной характеристики FFI приведена ниже. При необходимости могут реализовываться другие сочетания.</p>  <p>$d \geq 3 l$ $l \leq 1 \text{ с}$</p> <p>Пример: $d = 3 \text{ с}$; $l = 1 \text{ с}$; $p = 4 \text{ с}$</p>	
9	ПЕРЕМЕННЫЙ ОГОНЬ Al№№, например AlWR	Огонь, попеременно принимающий различные цвета.	<p>Данный класс характеристик огней должен применяться с осторожностью, и необходимо прилагать усилия для того, чтобы различные цвета были одинаково видимы для наблюдателя.</p>  <p>$l \cong d$ $l \leq 1 \text{ с}$</p> <p>Пример: $l = d = 2 \text{ с}$; $p = 4 \text{ с}$</p>	

<i>Класс</i>	<i>Краткое обозначение</i>	<i>Общее описание</i>	<i>Характеристики</i>	<i>Примеры использования</i>
10 ПЕРЕМЕННЫЙ ЗАТМЕВАЮ- ЩИЙСЯ ОГОНЬ	OcAl	Огонь, попеременно принимающий различные цвета, и огонь, у которого общая продолжительность проблеска в периоде превышает общую продолжительность темноты, причем все интервалы темноты (затмения) равны по продолжительности.	<p>Данный класс огней характерен для использования знака новой опасности, и необходимо прилагать усилия, для того чтобы различные цвета были одинаково видимыми для наблюдателя.</p> <p>OcAlBY</p>  <p>$l = 1 \text{ c}; d = 0,5 \text{ c}; p = 3 \text{ c}$</p>	Синий и желтый переменный затмевающийся огонь обозначает знак новой опасности.

Е. Добавление 5

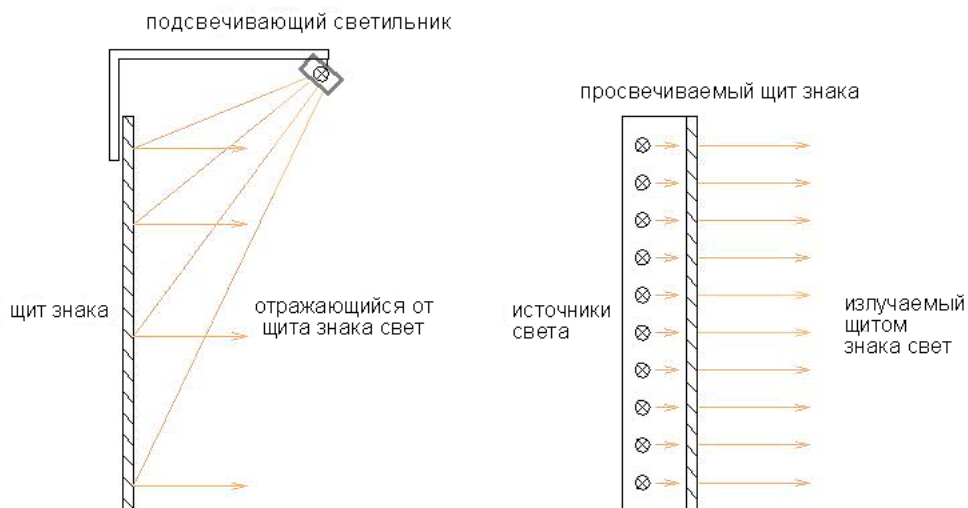
Рекомендации по освещению щитов знаков навигационной путевой обстановки⁴

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



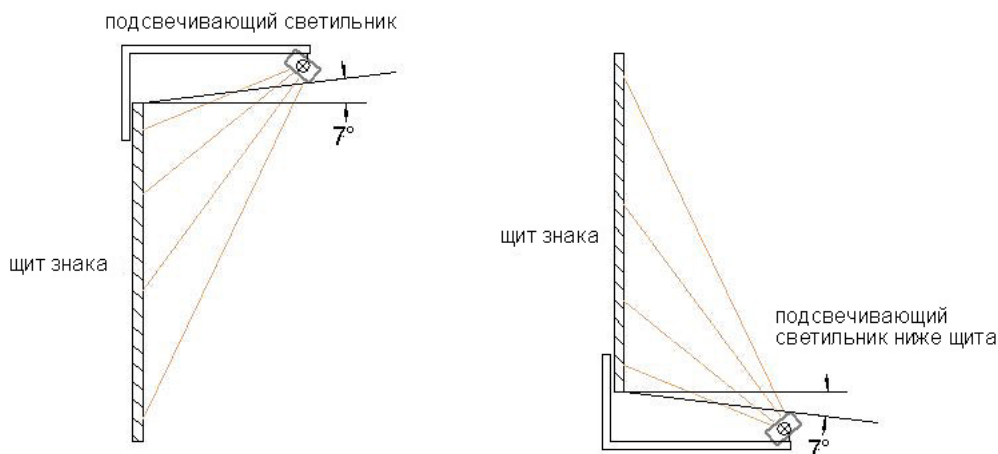
2. Внешняя подсветка знаков

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.

⁴ 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.

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.

Рис. 2



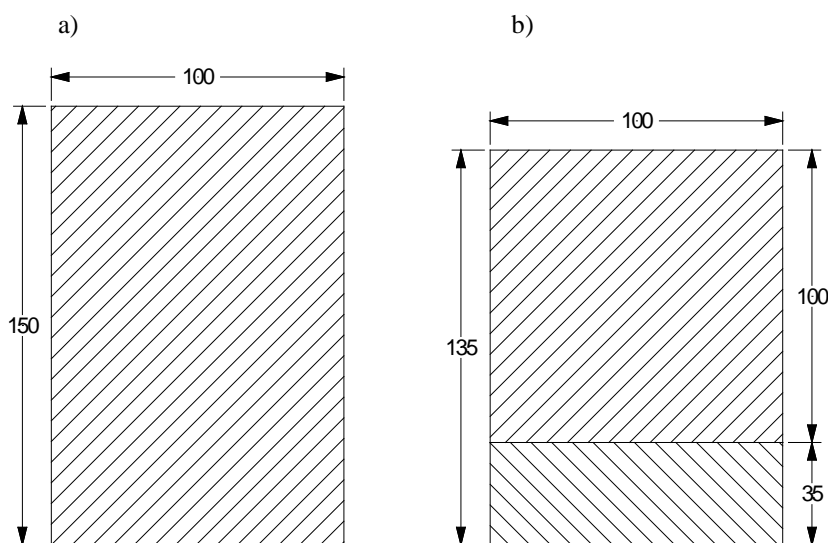
Качество освещения всегда относится к удобочитаемости знака на подсвечиваемом щите. Минимальные размеры знаков приведены в Дополнении I к настоящей инструкции.

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:

- а) для отдельного щита;
- б) 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 лк⁵;
- для участков с повышенным освещением фона (например, внутри городской черты) измеренная на поверхности щита освещенность должна составлять от 100 лк до 400 лк⁶.

Равномерность освещенности определяется соотношением между наименьшей освещенностью (E_{\min}) и наибольшей освещенностью (E_{\max}) на освещаемой поверхности. В любом случае $E_{\min}:E_{\max} \geq 1:10^7$.

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 L1⁸, а для участков с повышенным освещением фона – класс яркости L2.

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

⁵ Класс E1 согласно EN 12899.

⁶ Класс E2 согласно EN 12899.

⁷ Класс UE1 согласно EN 12899.

⁸ Классы яркости и равномерности освещенности согласно EN 12899.

Е. Добавление 6

Примеры дорожных знаков со сменной информацией⁹

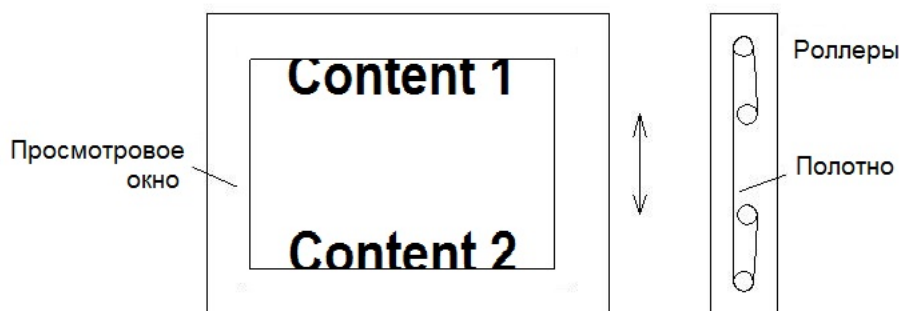
1. Механические динамические щиты

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 просмотровом окне посредством вращения роллеров.

Рис. 1



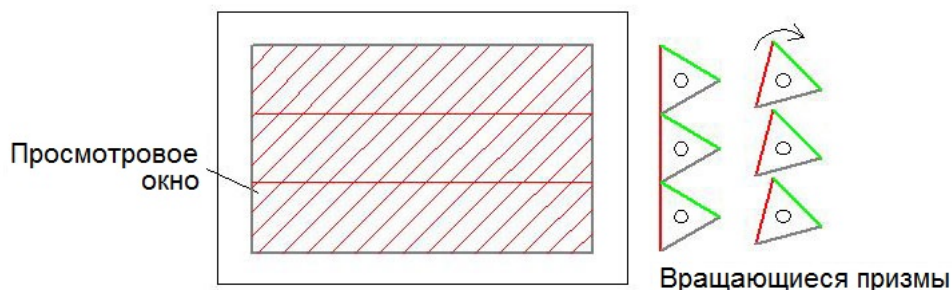
Преимущество роллерного дисплея заключается в том, что можно показывать большое количество различных знаков.

В. 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.

⁹ 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.

Рис. 2



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.

С. 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 яркости¹⁰.

Следует учитывать также углы отражения для табло¹¹.

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°).

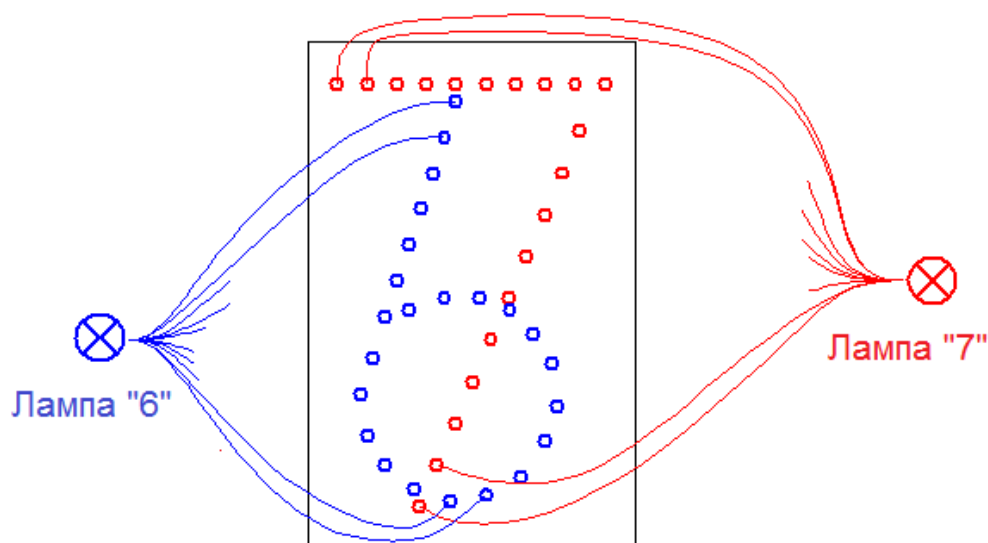
А. Табло со световодами

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.

Рис. 3

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.

¹⁰ При использовании для этой цели стандарта EN 12966-1 применяется коэффициент регулировки яркости табло (соотношение максимума к минимуму), превышающий 100:1.

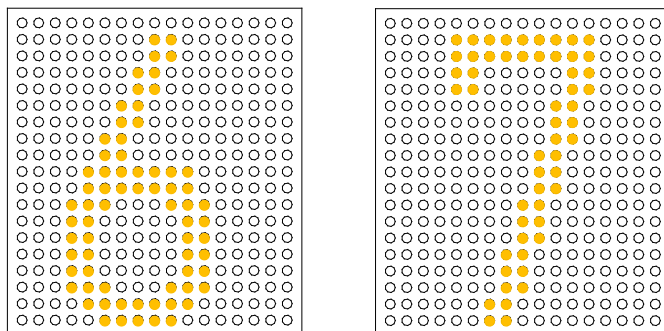
¹¹ Классы излучения, описанные в стандарте EN 12966-1, предназначены для дорожного движения и предполагают, что табло установлены на высоте, соответствующей минимальной высоте судоходных пролетов мостов.

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. 4

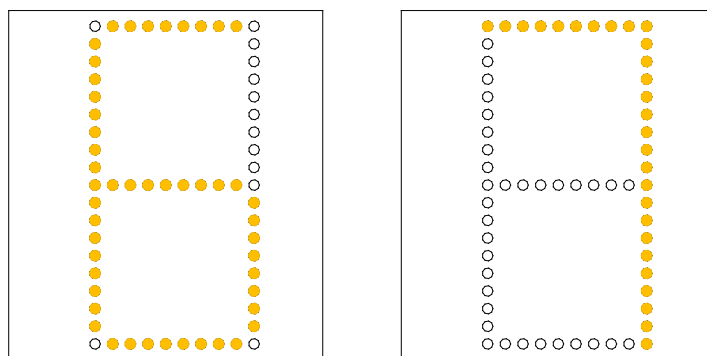
Табло с индивидуально управляемыми светодиодами, отображающими цифры



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. 5

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.
