

ANWEISUNG  
FÜR DIE AUFSTELLUNG DER  
FAHRWASSERZEICHEN AUF DER DONAU

DONAUKOMMISSION  
Budapest, 2006

ISBN 978-963-86551-1-0

Herausgeber: DONAUKOMMISSION  
H-1068 Budapest, Benczúr u. 25  
Tel. +(36 1) 461 80 10  
E-mail: [secretariat@danubecom-intern.org](mailto:secretariat@danubecom-intern.org)  
Internet: [www.danubecom-intern.org](http://www.danubecom-intern.org)  
Redaktion: Sekretariat der Donaukommission  
Gedruckt in Ungarn

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.  
Kein Teil dieses Werkes darf  
ohne schriftliche Einwilligung  
des Herausgebers in irgendeiner  
Form reproduziert oder verbreitet werden.

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG .....	5
I. Allgemeine Bestimmungen .....	7
II. Anforderungen an die Fahrwasserzeichen und an das Schema ihrer Aufstellung .....	8
III. Sichtbarkeit der Zeichen und Lichter .....	10
a) Bedingungen für die Sichtbarkeit der Zeichen, Abmessungen der Zeichen .....	10
b) Bedingungen für die Sichtbarkeit der Lichter .....	13
c) Vermeidung der Behinderung des Straßen- und Eisenbahnverkehrs	14
IV. Anwendung der Schifffahrtszeichen (Anlage 7 des DFND) .....	15
1. Begriffsbestimmungen .....	15
2. Schifffahrtszeichen für Verkehr in beiden Fahrtrichtungen .....	15
3. Schifffahrtszeichen für Verkehr in einer Fahrtrichtung .....	15
4. Vorübergehende Zeichen .....	15
A. Verbotszeichen .....	16
B. Gebotszeichen .....	20
C. Einschränkende Zeichen .....	23
D. Empfehlende Zeichen .....	24
E. Hinweiszeichen .....	25
Zusätzliche Zeichen gemäß Abschnitt II .....	30
V. Aufstellung der Fahrwasserzeichen (Anlage 8 des DFND) auf den charakteristischsten Flussabschnitten .....	31
1. Grundsätze für die Aufstellung schwimmender und fester Zeichen	31
2. Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf Tiefwasserstrecken .....	32
a) Aufstellung von Festfeuern und Übergangszeichen.....	32
b) Aufstellung von Richtbaken .....	33
c) Auslegung von schwimmenden Zeichen .....	35
3. Aufstellung der Fahrwasserzeichen bei Furten .....	35
4. Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf brückennahen Flussabschnitten und bei Brückendurchfahrten .....	36

	Seite
5. Aufstellung von schwimmenden Zeichen zur Bezeichnung von Ankerplätzen .....	38
6. Aufstellung von Fahrwasserzeichen zur Bezeichnung von gefährlichen Stellen und Hindernissen .....	38
VI. Anbringung von Radarreflektoren an Fahrwasserzeichen und Brückendurchfahrten .....	38
VII. Bildanzeigetechniken.....	39
1. Allgemeines .....	40
2. Lichtleittechnik.....	40
3. Elektrolumineszenzdioden (LED) .....	40
4. Anzeige mittels elektromagnetischer Segmente .....	41
5. Zylindertrommel-Anzeige .....	41
6. Bewegliche Bildschirme .....	41

#### ANLAGEN

1. Schemata der in Anlage 7 des DFND aufgeführten Tafelzeichen .....	45
2. Schemata der in Anlage 8 des DFND aufgeführten, zur Bezeichnung der Fahrwassergrenzen sowie von nautischen Hindernissen dienenden schwimmenden Zeichen und festen Tafelzeichen .....	131
3. Beispiele für die Bezeichnung charakteristischer Flussabschnitte .....	149

## **EINLEITUNG**

Diese Anweisung für die Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf der Donau wurde mit Beschluss der 49. Jahrestagung der Donaukommission (Dok. CD/SES 49/24 vom 23. April 1991) angenommen.

Sie enthält auch die mit Beschluss der 66. Tagung der Donaukommission (Dok. DK/TAG 66/22 vom 8. Mai 2006) angenommenen Änderungen und Ergänzungen.

Den Donauuferstaaten und Sonderstromverwaltungen wird empfohlen, bei Herstellung und Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf ihren Donaustreckenabschnitten gemäß den entsprechenden Abschnitten dieser Anweisung zu verfahren.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Die Fahrwasserbezeichnung der Donau setzt sich je nach Zweckbestimmung aus zwei Kategorien von Zeichen zusammen:

- Schifffahrtszeichen gemäß Anlage 7 der „Grundsätzlichen Bestimmungen für die Schifffahrt auf der Donau“ (im weiteren DFND, Ausgabe der Donaukommission, Budapest, 1991), die der Verkehrsregelung auf der Binnenwasserstraße dienen und
- schwimmende und feste Zeichen gemäß Anlage 8 des DFND, die Fahrwassergrenzen und Gefahrstellen für die Schifffahrt anzeigen.

In Anlage 7 des DFND sind die Schifffahrtszeichen für Verbote, Gebote, Beschränkungen, Empfehlungen und Hinweise sowie die Zusatzzeichen erfasst. Die Schiffsführer sind gemäß § 5.01 des DFND angehalten, die ihnen durch diese Zeichen erteilten Anordnungen zu befolgen und die Empfehlungen und Hinweise zu beachten.

Die in Anlage 8 des DFND beschriebenen schwimmenden und festen Zeichen dienen zur Bezeichnung der Begrenzung, der Lage und der Tiefe der Fahrrinne sowie zur Bezeichnung von Hindernissen und Bauwerken auf den einzelnen Abschnitten der Fahrrinne oder in ihrer unmittelbaren Nähe.

Anzahl sowie Schema der Aufstellung der Zeichen an den jeweiligen Standorten müssen den Anforderungen eines sicheren Schiffsverkehrs entsprechen.

Verwendung und Anzahl der jeweiligen Fahrwasserzeichen richten sich nach den örtlichen Besonderheiten der Wasserstraße und nach der Zweckbestimmung der Zeichen. Die Aufstellung der Fahrwasserzeichen muss jedoch so erfolgen, dass die Sichtbarkeit der Zeichen von einem Zeichen zum anderen gewährleistet ist.

Die Reichweite der Lichter wird je nach den örtlichen Schifffahrtsbedingungen von den zuständigen Behörden der einzelnen Staaten festgelegt. Die Reichweite wird mit einem atmosphärischen Durchlässigkeitsfaktor von 0,6 pro Seemeile berechnet.

Die Farbe der Lichter muss grundsätzlich den Empfehlungen der Internationalen Kommission für Lichttechnik (CIE) "Farben der Lichtzeichen" in der Publikation der CIE Nr. 2.2 (TC-1.6), 1975, entsprechen.

Die Aufstellung der Fahrwasserzeichen erfolgt durch die zuständigen Behörden der Donaustaaten und Sonderstromverwaltungen, die

- a) den Zustand des Flussbetts und dessen Änderungen regelmäßig beobachten und die Fahrwasserzeichen entsprechend den Beobachtungsergebnissen korrigieren und bei Bedarf ergänzen, damit diese die in den entsprechenden Empfehlungen der Donaukommission vorgeschriebenen oder in den einschlägigen nautischen Nachrichten angegebenen Fahrwasserabmessungen bezeichnen,

- b) Tiefe und Breite der bezeichneten Fahrrinne regelmäßig messen und die Schiffsführer mit entsprechenden Informationen über die Mindestdiefen und -breiten der Fahrrinne sowie über die Wasserstandsverhältnisse des Flusses versorgen,
- c) Schemata für die Aufstellung der Fahrwasserbezeichnung auf den jeweiligen Streckenabschnitten ausarbeiten und je nach den Erfordernissen der sicheren Schifffahrt und der örtlichen Bedingungen Art und Anzahl der festen und schwimmenden Zeichen festlegen,
- d) für den ununterbrochenen Betrieb aller schwimmenden und festen Zeichen sorgen,
- e) darauf achten, dass das Flussbett in der Fahrrinne frei von Hindernissen ist und die festgestellten Hindernisse bezeichnet werden, Maßnahmen zur Beseitigung der Hindernisse und zur Vertiefung und Bereinigung des Flussbetts ergreifen und Vorschläge für Regulierungsarbeiten an den Furten und sonstigen die Schifffahrt behindernden Stellen ausarbeiten,
- f) die Schiffsführer rechtzeitig über Aufstellung und Entfernung der Fahrwasserzeichen, über jede Änderung in bezug auf Form, Anzahl, Standort und Beleuchtung der Zeichen sowie über die von ihnen festgelegte Ordnung der Durchfahrt von kritischen Streckenabschnitten, auf denen das Begegnen oder Überholen verboten ist, informieren.

## **II. ANFORDERUNGEN AN DIE FAHRWASSERZEICHEN UND AN DAS SCHEMA IHRER AUFSTELLUNG**

Die Fahrwasserbezeichnung muss grundsätzlich auf dem gesamten schiffbaren Lauf des Flusses ununterbrochen (Tag und Nacht) vom Beginn der Eisfreiheit an bis zum Erscheinen des Eises in Betrieb sein und bei Änderungen des Wasserstands und des Fahrwassers entsprechend korrigiert werden.

Bei hohen Wasserständen und bei Eisgang, wenn die ständige Fahrwasserbezeichnung wegen Beschädigungsgefahr eingezogen wird, sind an ihrer Stelle nach Möglichkeit Schwimmer oder Spieren in der für die Bezeichnung der Fahrwasserseiten üblichen Farbe und Form auszulegen.

Die festen Zeichen und die schwimmenden Hilfszeichen müssen möglichst so lange in Betrieb sein, bis die Schifffahrt infolge von Eiserscheinungen völlig zum Erliegen kommt, damit die noch auf dem Fluss befindlichen Fahrzeuge einen Winterhafen oder den nächstliegenden Schutzhafen erreichen können.

Die Aufstellung der Zeichen muss, wie bereits oben erwähnt, so erfolgen, dass die Sichtbarkeit der Zeichen von einem Zeichen bis zum anderen sowohl bei Tag als auch bei Nacht gewährleistet ist. Dabei ist die Fahrrinne, wenn es die örtlichen Gegebenheiten zulassen, so zu bezeichnen, dass Talfahrer für die Durchfahrt Streckenabschnitte mit höherer Strömungsgeschwindigkeit, Bergfahrer Streckenabschnitte mit niedrigerer Strömungsgeschwindigkeit (Langsamstrecken) nutzen können.

Schwimmende Zeichen sind so auszulegen, dass eine sichere Vorbeifahrt der Fahrzeuge im Fahrwasser möglich ist.

Tonnen müssen unsinkbar sein und ihre Schwimmfähigkeit bei jeglichem Unwetter bewahren, daher muss der Tonnenkörper wasserdicht sein. Sie müssen nicht nur schwimmfähig, sondern auch widerstandsfähig sein, d.h. möglichst auch bei Einwirkung von Wellenschlag und Wind ihre senkrechte Lage beibehalten.

Das Schema der Aufstellung der Fahrwasserzeichen muss grundsätzlich gewährleisten, dass die Fahrzeuge während der gesamten Fahrt ungehindert und ununterbrochen verkehren können und den Schiffsführern Lage und Begrenzung des Fahrwassers klar und unmissverständlich angezeigt werden.

Das Schema der Aufstellung der Fahrwasserzeichen ist so festzulegen, dass am jeweiligen Standort eine sinnvolle Kombination von festen und schwimmenden Zeichen gegeben ist. Dabei ist von den konkreten nautisch-hydrographischen und hydrometeorologischen Verhältnissen sowie davon auszugehen, dass die vorgeschriebenen Fahrwasserabmessungen gewährleistet und Bedingungen für einen sicheren, ununterbrochenen Verkehr aller Fluss- bzw. gegebenenfalls Seefahrzeuge geschaffen werden.

Die festen Zeichen dienen der Orientierung der Schiffsführer und der Anzeige der Lage der Fahrwinne. An Abschnitten, an denen im Interesse einer sicheren Schifffahrt nicht nur die Lage der Fahrwinne, sondern auch deren Rand sowie einzelne Hindernisse angezeigt werden müssen, werden die festen Zeichen durch schwimmende Zeichen ergänzt.

Das Schema der Aufstellung der Fahrwasserzeichen setzt sich aus ständigen und aus Zusatzzeichen zusammen; erstere werden bei Mittel- und Niedrigwasser, letztere nur bei Niedrigwasser verwendet. Hierfür wird eine maßstabsgerechte Karte verwendet.

Bei der Festlegung des Schemas der Aufstellung der Fahrwasserzeichen gelten folgende Anforderungen:

- a) für die Bezeichnung des Fahrwassers und die Regelung des Schiffsverkehrs dürfen nur die in Anlage 7 und 8 des DFND aufgeführten Zeichen verwendet werden; in Ausnahmefällen können auch besondere feste Zeichen verwendet werden, sie dürfen jedoch den im DFND aufgeführten Zeichen nicht widersprechen;
- b) die auf den Zeichen angegebenen Abmessungen des Fahrwassers müssen den von der Donaukommission festgelegten und mit Beschlüssen der 18., 20., 21., 33., 37. und 45. Jahrestagung gebilligten oder von den zuständigen Behörden bekannt gegebenen Abmessungen entsprechen;
- c) die in den Empfehlungen über die Festlegung von Regelmaßen für das Fahrwasser sowie den wasserbaulichen und sonstigen Ausbau der Donau vorgesehenen Mindestmaße sind möglichst nur auf den nautisch kritischen Stellen (Schwellen, Furten, gesunkene Fahrzeuge usw.) anzuwenden. In allen anderen Fällen sollten die Abmessungen des Fahrwassers über den Werten dieser Empfehlungen liegen;

- d) die Standorte für die Aufstellung der Zeichen sind auf der Grundlage der neuesten Messungen, der Erfahrung und der vorliegenden Angaben über Zustand des Fahrwassers, kritische Punkte, Wasserstand usw. auszuwählen;
- e) die nautischen Zeichen und Lichter müssen bei jedem Wasserstand von jedem Punkt der Fahrinne aus so lange sichtbar bleiben, wie sie für die Orientierung bei der Fahrt benötigt werden;
- f) die Tiefen dürfen an keiner Stelle des mit entsprechenden schwimmenden Zeichen bezeichneten Fahrwassers unter den von zuständigen Behörden in den Nachrichten für die Schiffsführer bekannt gemachten tatsächlichen Tiefen liegen.

Dem Schema der Aufstellung der Fahrwasserzeichen ist eine tabellarische Übersicht beizufügen, in der alle schwimmenden und festen Zeichen aufgelistet sind, die bei der Fahrwasserbezeichnung des jeweiligen Streckenabschnitts verwendet werden, wobei für jedes Zeichen der Standort mit dem entsprechenden Strom-km anzugeben ist.

Zu Beginn der Schifffahrtsperiode, nach dem Freiwerden des Flusses vom Eis und vor Inbetriebnahme der Fahrwasserzeichen ist auf Streckenabschnitten, an denen das Flussbett Änderungen unterworfen war, eine Erkundungsmessung durchzuführen, auf deren Grundlage der Standort im bereits erstellten Schema der Aufstellung der Fahrwasserzeichen korrigiert wird.

Tritt anschließend ein Sinken des Wasserstands ein, sind an einzelnen Streckenabschnitten ebenfalls Erkundungsmessungen durchzuführen, um die Richtigkeit der Aufstellung der Fahrwasserzeichen zu überprüfen und die Notwendigkeit der Hinzuziehung zusätzlicher Fahrwasserzeichen zu ermitteln.

Die Häufigkeit der Durchführung dieser Messungen richtet sich nach den Änderungen des Wasserstands. Je schneller der Wasserstand sinkt, um so häufiger sind die entsprechenden Messungen durchzuführen.

### **III. SICHTBARKEIT DER ZEICHEN UND LICHTER**

Unabhängig von der Position des Fahrzeugs in bezug auf das Zeichen oder Licht der Fahrwasserbezeichnung müssen deren charakteristische Merkmale unverändert bleiben. Solche Merkmale sind bei Tag Form (Gestalt) und Farbe der Zeichen, bei Nacht Kennung und Farbe der Lichter.

Form und Farbe der Zeichen sowie Kennung und Farbe der Lichter sind in Anlage 7 und 8 des DFND genau angegeben.

Die gleichen Zeichen werden auch als Abbildungen in Anlage 1 und 2 dieser Anweisung dargestellt. Die Numerierung der Abbildungen entspricht den jeweiligen Nummern der gleichen Zeichen in Anlage 7 und 8 des DFND.

#### a) Bedingungen für die Sichtbarkeit der Zeichen, Abmessungen der Zeichen

Die Fahrwasserbezeichnung ist grundsätzlich so zu gestalten, dass alle Zeichen sowohl bei Tag als auch bei Nacht gut sichtbar sind.

Beim Begriff "Sichtbarkeit" unterscheidet man drei Stufen:

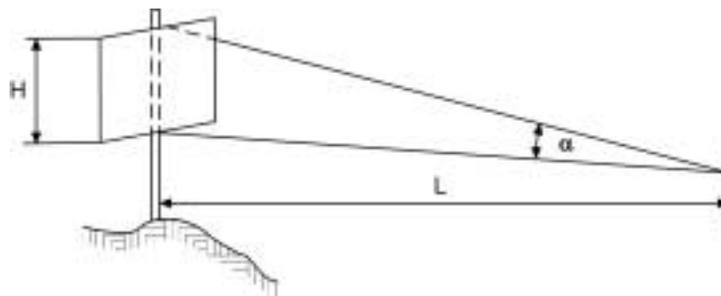
1. wenn vor dem Hintergrund der Umgebung anstelle des Zeichens je nach Entfernung ein Fleck ohne erkennbare Form oder Farbe zu sehen ist (punktuelle Sichtbarkeit),
2. wenn Umrisse und Form des Zeichens erkennbar, seine Farbe jedoch nicht deutlich erkennbar ist,
3. wenn sowohl Form als auch Farbe des Zeichens deutlich erkennbar sind.

Zur zuverlässigen Orientierung der Schiffsführer muss eine Sichtbarkeit der 2. oder 3. Stufe mit Erkennbarkeit von Form und Farbe gewährleistet werden. Diese Anforderung ist maßgebend für Gestalt und Abmessungen der jeweiligen Zeichen der Fahrwasserbezeichnung.

Die Stufe der Sichtbarkeit des Zeichens hängt, wie bei allen Gegenständen, in erster Linie vom Sichtwinkel, von der Kontrastwirkung zwischen den Farben und der Kontrastschärfe des Lichts sowie von den atmosphärischen Verhältnissen ab.

Die erste Stufe der Sichtbarkeit des Zeichens (punktuelle Sichtbarkeit) ist bereits gegeben, wenn das Zeichen bei Tag im Winkelbereich von 1 Minute, bei Nacht im Winkelbereich von 10 Minuten erkennbar ist. Die detaillierte Form und die Farbe des Zeichens (Sichtbarkeit der 2. und 3. Stufe) sind jedoch erst bei größeren Sichtwinkeln und bei entsprechenden Merkmalen erkennbar.

Untersuchungsergebnissen zufolge liegt der maximale Sichtwinkel bei Tag bei einfachen Figuren (Scheibe, Quadrat, Dreieck usw.) im Bereich 3,5 – 5 min., bei komplizierten Figuren (Ziffern, Buchstaben usw.) – im Bereich 5 – 8 min. Demnach kann bei der Berechnung der Abmessungen der Zeichen folgende Formel verwendet werden, um sicherzustellen, dass der Schiffsführer die Darstellung auf den Zeichen (Tafeln, Tonnen usw.) bei entsprechenden Entfernungen und Sichtverhältnissen erkennt:



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

In dieser Formel bedeuten:

H = Höhe (Abmessungen) des Zeichens in m

L = Beobachtungsentfernung in m

α = Sichtwinkel in min

Die Werte für H (in m) werden in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

	$\alpha$	Entfernung – L in m			
		1000	2000	3000	4000
einfache Figuren (Scheibe, Quadrat, Dreieck usw.)	3'	0,87	1,74	2,61	3,48
	4'	1,16	2,32	3,48	4,64
	5'	1,45	2,90	4,35	5,80

Aus der Tabelle geht hervor, dass ein Sichtwinkel von 4' ausreicht, um aus einer Entfernung von 1 km (L = 1000 m) eine gewöhnliche, 1 m (H = 1 m) große Tafel und aus einer Entfernung von 2 km (L = 2000 m) eine gewöhnliche, 2 m (H = 2 m) große Scheibe usw. zu erkennen.

Für die Mindestabmessungen gilt grundsätzlich Folgendes:

- a) bei Tafeln, die zur Regelung des Schiffsverkehrs auf Binnenwasserstraßen verwendet werden (Anlage 7 des DFND) sind die Mindestabmessungen in Anlage 1 dieser Anweisung in cm aufgeführt,
- b) bei schwimmenden Zeichen, die zur Bezeichnung der Fahrwasserbegrenzung und von nautisch gefährlichen Stellen dienen (Anlage 8 des DFND, Abschnitt A) gelten folgende Mindestabmessungen:
  - i) Tonnenaufsätze, Leuchttonnen und nicht leuchtende Tonnen
 

– stromaufwärts von Gönyü	– Mindesthöhe	– 0,6 m
	– Mindestbreite	– 0,35 m
	– Entfernung zwischen Wasserfläche und Oberkante des Aufsatzes	– 1 m
– stromabwärts von Gönyü	– Mindesthöhe	– 0,8 m
	– Mindestbreite	– 0,55 m
	– Entfernung zwischen Wasserfläche und Oberkante des Aufsatzes	– 1,2 m
  - ii) Toppzeichen der zusätzlichen Zeichen (Spieren und Schwimmer) – die Mindestabmessungen sind in Anlage 1 dieser Anweisung in cm aufgeführt
- c) bei festen Zeichen, die zur Bezeichnung der Fahrwasserbegrenzung und von nautisch gefährlichen Stellen dienen (Anlage 8 des DFND, Abschnitt B) gelten folgende Mindestabmessungen:
  - i) Mindesthöhe, gemessen von der Unterkante des Aufsatzes bis zum Fuß des Zeichens: 3 m. Bei hohen Schifffahrtswasserständen muss die Höhe mindestens um 1,5 m über der Wasserfläche liegen;

- ii) die Mindestabmessungen von Tafeln und Toppzeichen sind in Anlage 2 dieser Anweisung in cm aufgeführt.

Was die in Anlage 8 des DFND vorgesehenen Zeichen anbelangt, müssen die nicht leuchtenden Tonnen sowie die Tafeln fester nicht leuchtender Zeichen mit lichtreflektierender Farbe bedeckt sein. Leuchttonnen und die Tafeln fester Leuchtzeichen können mit lichtreflektierender Farbe bedeckt sein. Die Farbe dieser Stoffe muss den für die Feuer von Leuchttonnen oder Tafeln festgelegten Farben entsprechen.

Die Abmessungen der festen Zeichen können je nach ihrer Bestimmung, der Entfernung des Fahrwassers vom Ufer, den Merkmalen des jeweiligen Abschnitts und sonstigen spezifischen Bedingungen so festgelegt werden, dass eine gute Sichtbarkeit garantiert wird.

Oftmals ist für die gute Sichtbarkeit auch die Kontrastwirkung zwischen der Helligkeit des Zeichens und dem allgemeinen Hintergrund von großer Bedeutung. Bei zwei nebeneinander aufgestellten Tafeln, von denen die eine weiß, die andere rot ist, ist z. B. vor einem hellen Hintergrund die rote Tafel besser und aus größerer Entfernung sichtbar als die weiße; umgekehrt ist vor einem dunklen Hintergrund die weiße Tafel besser sichtbar als die rote. Auch dieser Umstand muss bei der Auswahl des Standorts des jeweiligen Zeichens berücksichtigt werden.

Zur Gewährleistung der Sichtbarkeit der Schifffahrtszeichen bei Nacht müssen diese ständig mit einem auf sie gerichteten gleichmäßigen weißen Licht angestrahlt werden, jedoch die Schiffsführer zu blenden.

Lässt sich kein elektrisches Licht verwenden, sind die Tafeln mit lichtreflektierenden Stoffen der entsprechenden Farbe so anzustreichen, dass das Symbol auf der Tafel von den vorbeifahrenden Fahrzeugen aus deutlich sichtbar ist.

Wichtig für die Sichtbarkeit der Zeichen ist auch die Helligkeit und Gleichmäßigkeit der Beleuchtung, wobei zu beachten ist, dass der Farbton des Anstrichs bei Beleuchtung der Tafeln unverändert bleibt. Wie bei jedem Gegenstand, hängt die Helligkeit des sichtbaren Zeichens nicht nur von seiner Beleuchtung, sondern auch von der Fähigkeit seiner Oberfläche ab, die darauf fallenden Lichtwellen zu reflektieren. Diese Fähigkeit muss beim Anstrich der Zeichen beachtet werden, wobei der Anstrich so durchzuführen ist, dass die Oberfläche glatt bleibt und das Licht gut reflektiert. Sie darf nicht matt und ungleichmäßig angestrichen sein.

#### b) Bedingungen für die Sichtbarkeit der Lichter

Die Sichtbarkeit der Lichter hängt von ihrer Lichtstärke und den atmosphärischen Bedingungen ab.

Zur Bestimmung der Mindestlichtstärke, die der erwünschten Sichtbarkeit entspricht, kann die in Nummer 4, Anlage 5 des DFND angegebene Formel benutzt werden.

Für farbige Lichter, die gewöhnlich mit Hilfe verschiedener Lichtfilter erzeugt werden und eine höhere Lichtstärke aufweisen müssen, werden stärkere Lichtquellen benötigt. Die Stärken der Lichtquellen (Lichtstärke einer Lampe), die zum Erzeugen der wichtigsten, aus verschiedenen Entfernungen sichtbaren Signallichter erforderlich sind, werden in der nachfolgenden Tabelle für eine atmosphärische Sichtbarkeit von 7 (leicht neblig) aufgeführt<sup>x</sup>:

Tragweite des Lichts, km	Lichtstärke des Lichts in cd	Lichtstärke einer Lampe (Quelle) in cd		
		Weißes Licht	Rotes Licht	Grünes Licht
0,5	0,06	0,06	0,4	0,6
1	0,25	0,25	1,7	2,5
2	1,4	1,4	9,3	14
3	4,2	4,2	28	42
4	9,8	9,8	65	99
5	20	20	133	200

Wie bereits in Abschnitt 1 erwähnt, muss die Farbe der Lichter grundsätzlich den „Allgemeinen Bestimmungen“ der Empfehlungen der Internationalen Kommission für Lichttechnik (CIE) "Farben der Lichtzeichen und –signale" (Publikation der CIE Nr. 2.2 (TC-1.6), 1975) entsprechen.

Je nach Leuchtmodus unterscheidet man bei den Fahrwasserzeichen feste Lichter und Funkellichter. Die Tragweite der Funkellichter ist etwas geringer als die der festen Lichter gleicher Lichtstärke, sie sind jedoch auffälliger und für die Schiffsführer, besonders unter den verschiedenen sekundären Lichtern besiedelter Ortschaften, besser erkennbar.

Die Dauer des Aufleuchtens der Signallichter muss mindestens 0,5 sec betragen. Ein kürzeres, wenn auch häufigeres Aufleuchten ermüdet das Auge und erschwert die Orientierung. Andererseits wirkt sich ein längeres, aber zu seltenes Aufleuchten auch erschwerend auf die Orientierung aus, da der Schiffsführer in Erwartung des nächsten Aufleuchtens unsicher wird, ob er für sein Fahrzeug den richtigen Kurs gewählt hat.

Anlage 8 des DFND enthält eine ausführliche Beschreibung aller auf der Donau verwendeten Signallichter.

### c) Vermeidung der Behinderung des Straßen- und Eisenbahnverkehrs

Die Schifffahrtszeichen müssen so aufgestellt sein, dass ihre Lichter die anderen Verkehrsteilnehmer nicht stören, wenn ihre Strecke in unmittelbarer Nähe des Flusses verläuft.

Auf Abschnitten, auf denen in Flussnähe eine Verkehrsstraße oder eine Eisenbahnlinie verläuft, ist die Aufstellung aller oben aufgeführter Zeichen in Abstimmung mit den entsprechenden zuständigen Behörden vorzunehmen.

---

<sup>x</sup> Angaben ohne optische Lichtverstärker, bei einem mittleren Luftdurchdringungsfaktor von 0,6.

## **IV. ANWENDUNG DER SCHIFFFAHRTSZEICHEN**

### **(Anlage 7 des DFND)**

#### **1. Begriffsbestimmungen**

In diesem Abschnitt bedeutet der Begriff „parallel zum Fahrwasser“, dass die Tafel des Zeichens so aufgestellt werden muss, dass ihre Fläche parallel zur Achse des Fahrwassers steht, damit es sowohl für Berg- als auch Talfahrer gut sichtbar ist.

Der Begriff „senkrecht zum Fahrwasser“ bedeutet, dass die Tafel des Zeichens so aufgestellt werden muss, dass ihre Fläche senkrecht zur Achse des Fahrwassers steht, damit es für Schiffsführer, die in die durch das Schild angezeigte Richtung fahren, gut sichtbar ist.

#### **2. Schifffahrtszeichen für Verkehr in beiden Fahrtrichtungen**

Wenn das Zeichen für den Verkehr in beiden Richtungen (zu Berg und zu Tal) gilt, wird die Tafel parallel zum Fahrwasser aufgestellt. In Ausnahmefällen kann das Tafelzeichen zur Verbesserung der Sichtbarkeit aus großer Entfernung unter einem bestimmten Winkel aufgestellt werden. Der Winkel zwischen der Achse des Fahrwassers und der Fläche der Tafel darf jedoch  $10^\circ$  nicht überschreiten (Anlage 3, Bild 1 a).

Zur Gewährleistung der Sichtbarkeit in beiden Richtungen können bei Bedarf zwei Tafeln mit einem Winkel von  $90 - 130^\circ$  nebeneinander aufgestellt werden.

#### **3. Schifffahrtszeichen für Verkehr in einer Fahrtrichtung**

Wenn das Zeichen für den Verkehr in einer Richtung (zu Berg oder zu Tal) gilt, wird die Tafel senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt, wobei ihre Fläche entsprechend der Fahrtrichtung ausgerichtet ist. In Ausnahmefällen kann das Tafelzeichen zur Verbesserung der Sichtbarkeit aus großer Entfernung in einem bestimmten Winkel aufgestellt werden. Der Winkel zwischen der Achse des Fahrwassers und der Fläche der Tafel darf jedoch  $60^\circ$  nicht überschreiten (Anlage 3, Bild 1 a).

#### **4. Vorübergehende Zeichen**

In Zusammenhang mit der Durchführung von wasserbaulichen oder sonstigen Arbeiten für den Schiffsverkehr erlassene Beschränkungen, Gebote oder Verbote müssen mit Hilfe von vorübergehenden Zeichen angezeigt werden. Diese Zeichen dürfen nur für die Dauer der Arbeiten aufgestellt werden.

## **A. Verbotsschilder**

### **A.1 – Durchfahrtsverbot (allgemeines Zeichen)**

Die Tafel dieses am Ufer stehenden Zeichens wird senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt, ausgenommen bei Zeichen, die die Durchfahrt unter einer Brücke verbieten. Bei letzteren wird das Tafelzeichen in der Mitte der Brückendurchfahrt aufgestellt.

Angesichts der besonderen Wichtigkeit dieses Zeichens muss diese Tafel bei Nacht durch ein entsprechendes Licht oder entsprechende Lichter ersetzt werden.

Bei sich häufig wiederholenden Durchfahrtsverboten, z. B. bei Signalstationen, sollten sowohl für die Tages- als auch für die Nachtbezeichnung Lichter verwendet werden.

Das Schwenken einer roten Flagge wird bei zeitweiligen Sperrungen des Fahrwassers, z. B. infolge von Havarien, Regulierungsarbeiten u.a. empfohlen. Das Schwenken muss entweder vom Ufer oder von einem schwimmenden Objekt aus erfolgen. Bei Nacht muss ein rotes Licht geschwenkt werden. Dieses Zeichen darf nur von den Fahrzeugen aus gesehen werden, für die es bestimmt ist.

Bei der Aufstellung des oben genannten Zeichens sind solche Bedingungen zu schaffen, dass es nur von der Seite, auf welcher die Durchfahrt verboten ist, gesehen werden kann.

Wenn das oben genannte Zeichen auf ein länger andauerndes Durchfahrtsverbot hinweist, muss zwischen den Tafeln ein Abstand von mindestens 0,50 m gegeben sein.

In Ausnahmefällen (z. B. im Bereich von Wasserkraftwerken oder Baggerungen auf Abschnitten mit Durchfahrtsverbot) kann das Durchfahrtsverbot durch rot-weiß-rot gestreifte zylindrische schwimmende Zeichen vorgegebener Größe angezeigt werden.

### **A.2 – Generelles Überholverbot**

Wenn das Zeichen nur für eine Richtung gilt, muss es senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt werden, wobei die Tafel des Zeichens in der entsprechenden Richtung angebracht wird. Das Ende des Verbots wird durch das in der gleichen Richtung aufgestellte Zeichen E.11 angezeigt.

Wenn das Verbot für beide Richtungen gilt, werden die Zeichen am oberen und am unteren Ende des Abschnitts am gleichen Ufer parallel zum Fahrwasser aufgestellt. Die Tafeln sind mit Pfeilen zu ergänzen, die zueinander zeigen und die Länge des Geltungsbereichs des Überholverbots angeben.

Überholverbote gelten meistens nicht für Kleinfahrzeuge, so dass diese Zeichen mit Schildern mit der Aufschrift „ausgenommen Kleinfahrzeuge“ ergänzt werden können.

### **A.3 – Überholverbot für Verbände untereinander**

Dieses Zeichen wird analog zum Zeichen A.2 verwendet.

Dieses Zeichen gilt für alle Schiffsverbände unabhängig von ihrer Größe.

### **A.4 – Begegnen und Überholen verboten**

Die Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und am unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots für Begegnen und Überholen aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Geltungsbereichs für das Verbot des Begegnens und Überholens anzugeben.

#### **A.5 – Liegeverbot (Verbot des Ankerns und des Festmachens am Ufer) auf der Seite der Wasserstraße, auf der das Zeichen steht**

Das Verbot erstreckt sich bis zur Mitte des Fahrwassers.

Die Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Liegeverbots aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Geltungsbereichs des Liegeverbots anzugeben.

##### **A.5.1 – Liegeverbot der in Metern angegebenen Breite (gemessen vom Zeichen)**

Das Verbot erstreckt sich bis zur Mitte des Fahrwassers.

Die Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Liegeverbots der in Metern angegebenen Breite (gemessen vom Zeichen) aufgestellt werden. Sie sind mit weißen Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Geltungsbereichs des Liegeverbots anzugeben.

#### **A.6 – Ankerverbot und Verbot des Schleifenlassens von Ankern, Trossen oder Ketten, auf der Seite der Wasserstraße, auf der das Zeichen steht**

Das Verbot erstreckt sich bis zur Mitte des Fahrwassers.

Wenn das Flussbett von unter dem Wasser liegenden Kabeln oder Rohrleitungen durchkreuzt wird, sind an beiden Ufern zwei Zeichen aufzustellen.

Wenn sich das Verbot nur auf eine Stelle bezieht, reicht eine parallel zum Fahrwasser aufgestellte Tafel.

Wenn sich das Verbot auf ganze Abschnitte bezieht, müssen die Tafeln parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

### **A.7 – Verbot des Festmachens am Ufer auf der Seite der Wasserstraße, auf der das Zeichen steht**

Wenn sich das Verbot nur auf eine Stelle (z. B. auf einen Poller) bezieht, reicht eine parallel zum Fahrwasser aufgestellte Tafel.

Wenn sich das Verbot auf ganze Abschnitte bezieht, müssen die Tafeln parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

### **A.8 – Wendeverbot**

Die Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Wendeverbots aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

### **A.9 – Verbot, Wellenschlag oder Sogwirkungen zu verursachen**

Dieses Tafelzeichen wird verwendet, um Schäden an stillliegenden oder in Fahrt befindlichen Fahrzeugen oder an Anlagen zu vermeiden.

Schwimmende Einrichtungen im Einsatz dürfen dieses Zeichen nicht verwenden. Wenn jedoch eine schwimmende Einrichtung an einem unterhalb einer Flusswindung gelegenen Abschnitt eingesetzt wird, kann das Zeichen oberhalb der Flusswindung aufgestellt werden, damit es von den Talfahrern, die ihre Fahrtgeschwindigkeit rechtzeitig vermindern müssen, gesehen wird.

Die Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser am gleichen Ufer, am oberen und am unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots, Wellenschlag oder Sogwirkungen zu verursachen, aufgestellt werden und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

Angesichts der besonderen Wichtigkeit dieses Zeichens muss diese Tafel bei Nacht durch entsprechende Lichter ersetzt werden.

### **A.10 – Verbot, außerhalb der angezeigten Begrenzung durchzufahren**

Wenn die Fahrzeuge nur einen Teil der Brückenöffnungen benutzen dürfen, werden die Tafeln am unteren Ende der Brückenkonstruktion senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und bezeichnen die Grenzen der Brückendurchfahrtsöffnung. Diese Tafeln müssen bei Nacht beleuchtet sein.

### **A.11 – Verbot der Einfahrt, jedoch Vorbereitung zur Fortsetzung der Fahrt**

Bei Signalstationen und –anlagen Verlöschen eines von zwei festen, nebeneinander angeordneten roten Lichtern.

### **A.12 – Verbot für Fahrzeuge mit Maschinenantrieb**

Diese Tafeln müssen parallel zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots für Sport- und Vergnügungsfahrzeuge mit Maschinenantrieb aufgestellt werden. Sie sind mit weißen Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Geltungsbereichs für das Fahrverbot für Sport- und Vergnügungsfahrzeuge mit Maschinenantrieb anzugeben.

### **A.13 – Generelles Verbot für Sport- und Vergnügungsfahrzeuge**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

Das Zeichen gilt für alle Sport- und Vergnügungsfahrzeuge.

### **A.14 – Verbot des Wasserskilaufens**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

### **A.15 – Verbot für Fahrzeuge unter Segel**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

### **A.16 – Verbot für Fahrzeuge, die weder mit Maschinenantrieb noch unter Segel fahren**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

### **A.17 – Verbot des Segelsurfens**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

### **A.18 – Ende der für die Fahrt mit hoher Geschwindigkeit genehmigten Zone für kleine Sport- und Vergnügungsfahrzeuge**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen A.12 aufgestellt und bezeichnen einen Abschnitt (Zone), in dem die Fahrt mit hoher Geschwindigkeit für kleine Sport- und Vergnügungsfahrzeuge verboten ist. Sie sind mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Geltungsbereichs für das Fahrverbot für solche Fahrzeuge anzugeben.

### **A.19 – Verbot, Fahrzeuge ins Wasser zu lassen oder herauszuheben**

Diese Tafelzeichen müssen parallel zum Fahrwasser am oberen und am unteren Ende des Geltungsbereichs des Verbots aufgestellt werden.

Sie können mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt werden. In diesem Falle ist auf den Pfeilen die Länge des Abschnitts anzugeben.

Wenn sich das Verbot nur auf eine konkrete Stelle des Ufers bezieht, reicht eine parallel zum Fahrwasser aufgestellte Tafel.

Der Geltungsbereich der Zeichen erstreckt sich nur auf das Ufer, an dem sie aufgestellt sind.

### **A.20 – Verbot des Wassermotorradfahrens**

Dieses Tafelzeichen wird analog zum Zeichen A.12 aufgestellt.

## **B. Gebotszeichen**

### **B.1 – Gebot, in die durch den Pfeil angezeigte Richtung zu fahren**

Das Tafelzeichen wird senkrecht zum Fahrwasser am Ufer, auf einer Insel oder an der Spitze des Trenndamms zwischen Schleusen aufgestellt. Die Fahrzeuge müssen ihren Kurs rechtzeitig ändern und in die durch den Pfeil angezeigte Richtung fahren.

In Ausnahmefällen kann das Tafelzeichen an einem anderen Ort an einem geeigneten Gegenstand angebracht werden.

### **B.2 – Gebot, auf die Fahrwasserseite hinüberzufahren, die auf der Backbordseite des Fahrzeugs liegt**

Das Tafelzeichen wird am Ufer senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und bezeichnet die Stelle, ab welcher die Fahrzeuge auf die andere Fahrwasserseite hinüberfahren müssen.

Dieses Zeichen kann vor der Einfahrt in die Mündungen von schiffbaren Nebenflüssen, Schleusen u. a. verwendet werden.

### **B.3 – Gebot, auf die Fahrwasserseite hinüberzufahren, die auf der Steuerbordseite des Fahrzeugs liegt**

Das Tafelzeichen wird an Flussabschnitten aufgestellt, wo die von den Fahrzeugen zu befahrende Fahrwasserseite vorgeschrieben ist (Gebot).

Die Tafel wird am Ufer senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und bezeichnet die Stelle, ab welcher die Fahrzeuge die Steuerbordseite befahren müssen.

Am Ende des Geltungsbereichs dieses Gebots muss das Zeichen E.11 am gleichen Ufer unter dem gleichen Winkel zum Fahrwasser aufgestellt werden. Wenn die Fahrzeuge zur anderen Fahrwasserseite überwechseln müssen, ist am Ende des betreffenden Abschnitts statt des Zeichens E.11 das Zeichen B.4 zu verwenden.

#### **B.4 – Gebot, das Fahrwasser nach Backbord zu kreuzen**

Wenn die Fahrzeuge bei vorgeschriebenem Kurs zur anderen Fahrwasserseite wechseln müssen, muss das Zeichen B.4 an der Stelle aufgestellt werden, wo das Fahrzeug mit dem Überwechseln zur anderen Fahrwasserseite beginnen muss.

Das Tafel wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt.

Wenn diesem Zeichen das Zeichen B.3-b vorangeht, wird am gegenüberliegenden Ufer das Zeichen B.3-a aufgestellt und umgekehrt.

Beim Überwechseln haben Talfahrer Vorrang.

#### **B.5 – Gebot, entsprechend den Bedingungen der Vorschriften anzuhalten**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt. An dieser Stelle müssen die Fahrzeuge anhalten und die Erlaubnis der zuständigen Behörden für die Weiterfahrt abwarten.

Wenn sich die Fahrzeuge vorher zum Anhalten vorbereiten müssen, wird am gleichen Ufer in einer entsprechenden Entfernung das gleiche Zeichen aufgestellt und mit den Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 oder 4 ergänzt.

#### **B.6 – Gebot, die angegebene Geschwindigkeit (in km/h bzw. auf dem Seeabschnitt sm/h) nicht zu überschreiten**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und zeigt den Beginn des Abschnitts an, auf dem die Fahrzeuge die angegebene Geschwindigkeit nicht überschreiten dürfen.

Dieses Zeichen kann dort aufgestellt werden, wo dies die Sicherheit der Schifffahrt erfordert, z. B. in Häfen, Kanälen u.a.

Das Ende des Geltungsbereichs wird mit dem Zeichen E.11 angezeigt, das am gleichen Ufer unter dem gleichen Winkel aufgestellt wird.

Als Seeabschnitt gilt der Abschnitt von km 170 (Brăila) bis km 0 (Sulina – Donaumündung).

#### **B.7 – Gebot, Schallzeichen zu geben**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und zeigt die Stelle an, an der die Fahrzeuge ein Schallzeichen geben müssen.

Dieses Zeichen muss mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt werden. Dabei bezeichnet ein Strich einen langen, ein Punkt einen kurzen Ton.

### **B.8 – Gebot zur besonderen Vorsicht**

Dieses Zeichen wird grundsätzlich als Warnsignal vor Gefahrenstellen verwendet. Die Tafel wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und muss mit folgenden Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II ergänzt werden: 1 – Angabe der Entfernung bis zur Gefahrenstelle und 4 – Angabe der Art der Gefahr.

#### **B.9 – Gebot, nur dann in die Hauptwasserstraße einzufahren oder sie zu überqueren, wenn dadurch die Fahrzeuge auf der Hauptwasserstraße nicht gezwungen werden, ihren Kurs oder ihre Geschwindigkeit zu ändern**

Dieses Zeichen wird am Ufer von schiffbaren Nebenflüssen, senkrecht zum Fahrwasser, in der Nähe der Flussmündung, des Hafenbeckens oder des schiffbaren Flussarms aufgestellt.

#### **B.10 – Gebot für Fahrzeuge auf der Hauptwasserstraße, erforderlichenfalls Kurs und Geschwindigkeit zu ändern, um Fahrzeugen die Ausfahrt aus dem Hafen oder der Nebenwasserstraße zu ermöglichen**

Wenn der Verkehr auf der Hauptwasserstraße eingeschränkt werden muss, um die Ausfahrt der Fahrzeuge aus dem Hafen oder der Nebenwasserstraße zu ermöglichen, werden zwei waagerecht angeordnete weiße Gleichtaktfeuer verwendet.

Diese Feuer sind so anzubringen, dass sie nur aus der entsprechenden Richtung sichtbar sind.

#### **B.11 a) – Gebot, Sprechfunk zu benutzen**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt und zeigt die Stelle an, an der heranfahrende Fahrzeuge auf dem Kanal für Anrufe eine Funkverbindung herstellen müssen.

Dieses Zeichen kann mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 4 ergänzt werden.

#### **B.11 b) – Gebot, Sprechfunk auf dem angegebenen Kanal zu benutzen**

Dieses Tafelzeichen wird analog dem Tafelzeichen B.11 a) aufgestellt.

Beim Heranfahren an dieses Zeichen ist auf dem dort angegebenen Kanal Funkverbindung herzustellen.

## **C. Einschränkende Zeichen**

### **C.1 – Begrenzte Fahrwassertiefe**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser am oberen und am unteren Ende des Abschnitts mit begrenzter Wassertiefe nahe der Stelle mit begrenzter Wassertiefe aufgestellt. Erforderlichenfalls kann auf der Tafel auch die tatsächliche Wassertiefe in Dezimetern angegeben werden.

Bei Bedarf kann ein ebensolches Zeichen als Warnsignal verwendet werden. Auf den Schildern ist die Entfernung bis zu der Stelle mit begrenzter Wassertiefe anzugeben.

### **C.2 – Begrenzte lichte Höhe über dem Wasserspiegel**

Das Tafelzeichen wird senkrecht zum Fahrwasser an der Stelle aufgestellt, wo die lichte Höhe unter den Normmaßen liegt. Auf dem Tafelzeichen kann auch die lichte Höhe über HSW in Dezimeter angegeben werden.

### **C.3 – Begrenzte Breite der Durchfahrtsöffnung oder der Fahrrinne**

Die Tafelzeichen werden am oberen und unteren Ende des Abschnitts mit begrenzter Breite am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt. Auf einem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 4 kann die Breite in Metern angegeben werden.

Bei Bedarf kann ein ebensolches Zeichen als Warnsignal verwendet und mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 ergänzt werden. Auf den Schildern muss die Entfernung bis zur Stelle mit begrenzter Breite angegeben werden.

### **C.4 – Schifffahrtsbeschränkungen, Erkundigung einholen**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser an der Stelle aufgestellt, wo die Schiffsführer Erkundigungen über die Informationen oder Vorschriften der zuständigen Behörden einholen müssen.

### **C.5 – Das Fahrwasser ist am rechten (linken) Ufer eingengt; die Zahl auf dem Tafelzeichen gibt den Abstand in Metern an, in dem sich die Fahrzeuge vom Tafelzeichen entfernt halten sollen.**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser aufgestellt; die Zahl auf dem Tafelzeichen gibt den Abstand zwischen dem Zeichen und dem Hindernis an.

Zur Angabe der Länge des Abschnitts, auf dem sich das Hindernis befindet, können ein oder zwei Dreiecke verwendet werden. Zur genaueren Angabe der Länge des Hindernisses empfiehlt es sich, zwei Dreiecke zu verwenden. In diesem Fall wird das Zeichen in der Mitte der Länge des Abschnitts aufgestellt, wobei die Spitze des einen Dreiecks bergwärts, die Spitze des anderen talwärts gerichtet ist. Wenn ein Dreieck verwendet wird, muss das Zeichen am oberen Ende des betreffenden Abschnitts mit talwärts gerichteter Spitze aufgestellt werden.

Wenn der Abschnitt, auf dem sich das Hindernis befindet, sehr lang ist und die Länge schwer bestimmt werden kann, ist es sinnvoller, das Zeichen an beiden Enden aufzustellen, wobei beide Zeichen mit Dreiecken mit zueinander gerichteten Spitzen zu versehen sind.

Zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Zeichens kann die in Abschnitt IV, Nummer 2, Absatz 2 dieser Anweisung beschriebene Möglichkeit genutzt werden.

## **D. Empfehlende Zeichen**

### **D.1 – Empfohlene Durchfahrt**

#### a) Für Verkehr in beiden Richtungen

Das Tafelzeichen (bei Nacht: Licht) wird senkrecht zum Fahrwasser, am unteren Teil der Brückenkonstruktion in der Mitte des schiffbaren Teils der Brückenöffnung, an beiden Seiten der Brücke, sowohl tal- als auch bergwärts angebracht.

#### b) Für Verkehr nur in der angezeigten Richtung

Die Tafelzeichen (bei Nacht: Lichter) werden am unteren Teil der Brückenkonstruktion in der Mitte des schiffbaren Teils der Brückenöffnung, senkrecht zum Fahrwasser angebracht. Der senkrechte Abstand zwischen den Tafelzeichen muss mindestens 20 cm betragen.

Auf der anderen Seite der bezeichneten schiffbaren Brückenöffnung wird das Zeichen A.1 angebracht.

Wenn die schiffbare Brückenöffnung nicht bezeichnet ist, bedeutet dies, dass die Durchfahrt nicht erlaubt ist und nicht empfohlen wird.

### **D.2 – Empfehlung, sich in dem durch die Tafeln begrenzten Raum zu halten**

Die Tafelzeichen und Lichter werden am unteren Teil der Brückenkonstruktion, senkrecht zum Fahrwasser angebracht und bezeichnen die Grenzen des schiffbaren Teils der Brückenöffnung.

### **D.3 – Empfehlung, in der Richtung des Pfeils zu fahren**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser an der Stelle aufgestellt, wo den Fahrzeugen empfohlen wird, in der Richtung des Pfeils zu fahren. Bei Nacht werden an der gleichen Stelle Lichter angebracht, die nur aus einer entsprechenden Entfernung sichtbar sein müssen.

## **E. Hinweiszeichen**

### **E.1 – Erlaubnis zur Durchfahrt (allgemeines Zeichen)**

Dieses Hinweiszeichen wird nur in Verbindung mit dem Verbotsschild A.1 aufgestellt. Sie heben sich gegenseitig auf (A.1 – E.1 - ...). Das mit dem Zeichen A.1 signalisierte Durchfahrtsverbot wird durch die mit dem Zeichen E.1 signalisierte Durchfahrtserlaubnis aufgehoben.

Das Tafelzeichen wird senkrecht zum Fahrwasser am gleichen Ufer aufgestellt, wo auch das Verbotsschild angebracht ist.

Bei der Aufstellung dieses Zeichens muss unbedingt darauf geachtet werden, dass es nur von der Seite sichtbar ist, von wo aus die Durchfahrt erlaubt ist.

### **E.2 – Kreuzende Hochspannungsleitung**

Dieses Zeichen wird nur als Warnzeichen verwendet.

Die Tafelzeichen werden am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser in einer Entfernung von mindestens 500 m für bergwärts und mindestens 300 m für talwärts fahrende Fahrzeuge aufgestellt. Die Tafelzeichen sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 zu ergänzen. Auf dem Schild ist die Entfernung bis zur kreuzenden Hochspannungsleitung anzugeben.

Außerdem müssen die Tafelzeichen mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 4 ergänzt werden, auf dem die Höhe der Leitung über HSW in Metern sowie die Abkürzung "HSW" anzubringen sind.

### **E.3 – Wehr**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser am oberen und unteren Ende aufgestellt und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 zu ergänzen. Auf dem Schild ist die Entfernung bis zum Wehr anzugeben.

### **E.4 – Nicht frei fahrende Fähre**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser in einer Entfernung von mindestens 500 m für bergwärts und mindestens 300 m für talwärts fahrende Fahrzeuge aufgestellt. Die Tafelzeichen sind mit den Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 und 4 zu ergänzen.

### **E.5 – Erlaubnis oder Empfehlung zum Stillliegen auf der Seite der Wasserstraße, auf der das Zeichen steht (Ankern oder Festmachen am Ufer)**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, parallel zum Fahrwasser am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs der Erlaubnis oder Empfehlung zum Stillliegen aufgestellt und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

Wenn das Stillliegen nicht für alle Fahrzeuge erlaubt ist, müssen die Tafelzeichen auch mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 oder 4 mit der entsprechenden Aufschrift ("nur für Tankschiffe", "außer Tankschiffe" u.a.) ergänzt werden.

#### **E.5.1 – Erlaubnis zum Stillliegen auf der Wasserfläche, deren Breite, gemessen vom Tafelzeichen, auf diesem in Metern angegeben ist**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, senkrecht zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs der Erlaubnis oder der Empfehlung zum Ankern aufgestellt und sind mit den Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen.

Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

Dieses Zeichen erlaubt das Stillliegen auf der ganzen Wasserfläche, deren Breite, gemessen vom Tafelzeichen, auf diesem in Metern angegeben ist.

#### **E.5.2 – Erlaubnis zum Stillliegen auf der Wasserfläche zwischen zwei Entfernungen, die, gemessen vom Tafelzeichen, auf diesem in Metern angegeben sind**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.5.1 aufgestellt. Im Unterschied zum Zeichen E.5.1 erlaubt dieses Zeichen das Stillliegen auf der Wasserfläche zwischen zwei Entfernungen, die, gemessen vom Tafelzeichen, auf diesem in Metern angegeben sind.

Diese Bezeichnung kann z. B. verwendet werden, wenn bei den Tiefen am Ufer kein sicheres Stillliegen gewährleistet werden kann.

#### **E.5.3 – Höchstzahl der Fahrzeuge, die nebeneinander stilliegen dürfen**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.5.1 aufgestellt und geben die Höchstzahl der Fahrzeuge an, die nebeneinander stilliegen dürfen.

Wenn sich die Erlaubnis auf eine konkrete Stelle am Ufer bezieht, ist auch ein parallel zum Fahrwasser aufgestelltes Tafelzeichen ausreichend.

#### **E.5.4 – E.5.15 – Besondere Liegestellen für Fahrzeuge je nach Vorhandensein von Besatzung und Art des beförderten Guts**

Diese Tafelzeichen signalisieren die Grenzen der Liegestellen und werden parallel zum Fahrwasser am oberen und unteren Ende dieser Liegestellen aufgestellt. Sie werden mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt.

Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

### **E.6 – Erlaubnis oder Empfehlung zum Ankern auf der durch das Tafelzeichen bezeichneten Seite der Wasserstraße oder Aufhebung des Verbots, Anker, Trossen und Ketten schleifen zu lassen**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, parallel zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs der Erlaubnis oder der Empfehlung zum Ankern aufgestellt und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

### **E.7 – Erlaubnis oder Empfehlung zum Festmachen am Ufer auf der durch das Tafelzeichen bezeichneten Seite der Wasserstraße**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, parallel zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs der Erlaubnis oder der Empfehlung zum Festmachen aufgestellt und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben.

#### **E.7.1 – Liegeplatz, der für das Laden und Entladen von Landfahrzeugen vorgesehen ist**

Die Tafelzeichen werden am Ufer, parallel zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Geltungsbereichs der Erlaubnis aufgestellt. Sie können mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt werden. In diesem Falle ist auf den Pfeilen die Länge des Abschnitts anzugeben.

Wenn sich die Erlaubnis auf eine konkrete Stelle des Ufers bezieht, ist eine parallel zum Fahrwasser aufgestellte Tafel ausreichend.

Die Geltungsbereich der Zeichen erstreckt sich nur auf das Ufer, an dem sie aufgestellt sind.

### **E.8 – Hinweis auf eine Wendestelle**

Die Tafelzeichen werden am oberen und unteren Ende der Wendestelle parallel zum Fahrwasser aufgestellt und sind mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 2 zu ergänzen. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben, auf dem das Wenden erlaubt ist.

### **E.9 – Einmündende Wasserstraßen gelten als Nebenwasserstraßen**

Das Tafelzeichen wird senkrecht zum Fahrwasser an dem Donauufer aufgestellt, an dem die Nebenwasserstraße, das Hafenbecken oder der Nebenarm mündet und ist mit den Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 1 (Angabe der Entfernung bis zur Nebenwasserstraße) und 4 (Hinweis auf Nebenwasserstraßen oder Hafenbecken) zu ergänzen.

### **E.10 – Die benutzte Wasserstraße gilt als Nebenwasserstraße der einmündenden Wasserstraße**

Das Tafelzeichen wird senkrecht zum Fahrwasser am Ufer der Nebenwasserstraße, in der Nähe der Mündung der Nebenwasserstraße, des Hafenbeckens oder des Nebenarms aufgestellt.

### **E.11 – Ende einer Weisung, die nur in einer Fahrtrichtung gilt, oder Ende einer Einschränkung**

Das Zeichen gilt nur für eine Fahrtrichtung und ist an dem Ufer aufzustellen, an dem die Zeichen für eine Weisung oder Einschränkung stehen.

Wenn mit diesem Zeichen nur die Gültigkeit eines Zeichens oder von zwei Zeichen aufgehoben wird, müssen nach dem Zeichen E.11 jene Zeichen, die ihre Gültigkeit behalten, wiederholt werden.

### **E.12 – Hinweis auf die nautischen Verhältnisse auf der Wasserstraße**

Die Lichter werden am Ufer so aufgestellt, dass sie nur in einer Richtung sichtbar sind.

### **E.13 – Trinkwasserzapfstelle**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, parallel zum Fahrwasser, unmittelbar an der Trinkwasserzapfstelle aufgestellt.

### **E.14 – Fernsprechstelle für Schifffahrtsbelange**

Das Tafelzeichen wird am Ufer, parallel zum Fahrwasser, unmittelbar an der Fernsprechstelle für Schifffahrtsbelange aufgestellt.

### **E.15 – Erlaubnis für Fahrzeuge mit Maschinenantrieb**

Die Tafelzeichen werden parallel zum Fahrwasser, am oberen und unteren Ende des Abschnitts aufgestellt, der von Sport- und Vergnügungsfahrzeugen mit Maschinenantrieb befahren werden darf. Sie sind mit weißen Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 zu ergänzen.

Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben, auf dem die Fahrt von Sport- und Vergnügungsfahrzeugen mit Maschinenantrieb erlaubt ist.

### **E.16 – Erlaubnis für Sport- und Vergnügungsfahrzeuge**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt.

Dieses Zeichen gilt für alle Sport- und Vergnügungsfahrzeuge.

#### **E.17 – Erlaubnis zum Wasserskifahren**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt.

#### **E.18 – Fahrerlaubnis für Segelfahrzeuge**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt.

#### **E.19 – Erlaubnis zum Ruderbootfahren**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt und erlauben die Fahrt von Ruderbooten.

#### **E.20 – Erlaubnis zum Segelsurfen**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt und erlauben das Segelsurfen in dem bezeichneten Bereich.

#### **E.21 – Fahrerlaubnis für kleine Sport- und Vergnügungsfahrzeuge mit hoher Geschwindigkeit**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt und begrenzen den Abschnitt (die Zone), auf dem die Fahrt von kleinen Sport- und Vergnügungsfahrzeugen mit hoher Geschwindigkeit erlaubt ist. Sie müssen mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt werden. Auf den Pfeilen ist die Länge des Abschnitts anzugeben, auf dem die Fahrt solcher Fahrzeuge erlaubt ist.

#### **E.22 – Erlaubnis, Fahrzeuge ins Wasser zu lassen oder herauszuheben**

Diese Tafelzeichen werden am oberen und unteren Ende des Gültigkeitsbereichs der Erlaubnis, parallel zum Fahrwasser aufgestellt.

Sie können mit Pfeilen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 3 ergänzt werden.

In diesem Falle ist auf den Pfeilen die Länge des Abschnitts anzugeben.

Wenn sich die Erlaubnis nur auf eine konkrete Stelle bezieht, ist eine parallel zum Fahrwasser aufgestellte Tafel ausreichend.

Der Geltungsbereich der Zeichen erstreckt sich nur auf das Ufer, an dem sie aufgestellt sind.

#### **E.23 – Nautischer Informationsfunkdienst auf dem angegebenen Kanal**

Die Tafel wird am Ufer, parallel zum Fahrwasser aufgestellt und weist die Schiffsführer darauf hin, dass sie über Funk auf dem angegebenen Kanal Informationen über die nautischen Verhältnisse erhalten können.

Bei Bedarf kann dieses Zeichen mit dem Zusatzzeichen gemäß Anlage 7, Abschnitt II, Nummer 4 ergänzt werden.

### **E.24 – Fahrerlaubnis für Wassermotorräder**

Diese Tafelzeichen werden analog zum Zeichen E.15 aufgestellt und erlauben das Fahren von Wassermotorrädern in dem bezeichneten Bereich.

#### **Zusätzliche Zeichen gemäß Abschnitt II**

**1. Schilder, die anzeigen, wie weit der Beginn des Geltungsbereichs der durch das Hauptzeichen angegebenen Weisung oder die dargestellte Besonderheit entfernt ist**

Die Schilder werden über dem Hauptzeichen angebracht und geben die Entfernung mit schwarzen Ziffern in Metern an.

**2. Zusätzliche Lichtzeichen**

Verwendet werden weiße Leuchtpfeile, in Kombination mit bestimmten Lichtern.

**3. Pfeile, die die Richtung des Wasserstraßenabschnitts angeben, in der das Hauptzeichen gilt**

Die Pfeile werden neben dem Hauptzeichen angebracht, auf ihnen kann die Entfernung mit schwarzen Ziffern in Metern angegeben werden.

**4. Schilder mit zusätzlichen Erläuterungen oder Hinweisen**

Die Schilder werden unter dem Hauptzeichen angebracht, auf ihnen können in schwarzer Schrift oder mit einem anderen Zeichen entsprechende Erläuterungen oder Hinweise gegeben werden.

## **V. AUFSTELLUNG DER FAHRWASSERZEICHEN (ANLAGE 8 DES DFND) AUF DEN CHARAKTERISTISCHSTEN FLUSSABSCHNITTEN**

### **1. Grundsätze für die Aufstellung schwimmender und fester Zeichen**

Die Verwendung der jeweiligen schwimmenden und festen Zeichen sowie die Art der Fahrwasserbezeichnung auf den einzelnen Abschnitten richtet sich nach den örtlichen Besonderheiten des Flusses (Strömungsgeschwindigkeit, Wasserspiegelschwankungen, Krümmung und Breite des Flussbetts, Vorhandensein von Furten, Ärmeln, Inseln u.a.), nach der Intensität des Schiffsverkehrs sowie nach Art und Größe der Schiffsverbände.

Der Ort der Auslegung der schwimmenden Zeichen zur Bezeichnung der Fahrinnenseiten wird nach einem auf der Grundlage von Messungen erstellten Aufstellungsschema festgelegt. Dabei dürfen die Tiefen auf der gesamten Breite der gekennzeichneten Fahrrinne auf keinen Fall unter der für den betroffenen Streckenabschnitt bekannt gegebenen Mindesttiefe liegen.

Beim Auslegen schwimmender Zeichen muss die Strömungsrichtung beachtet werden. Wenn sich die Strömung auf eine nautische Gefahrenstelle (Hindernis) zu bewegt, ist das Zeichen weiter von dieser Stelle entfernt auszulegen. Bewegt sich die Strömung von der Gefahrenstelle weg, ist das Zeichen näher an diese Stelle auszulegen.

Die tatsächliche Lage der ausgelegten leuchtenden oder nicht leuchtenden schwimmenden Zeichen wird mit Hilfe eines Winkelmessgeräts unter Zuhilfenahme von zwei am Ufer befindlichen Richtstangenpaaren oder sonstigen Gegenständen überprüft.

Am Fahrinnenrand liegende Hindernisse werden immer mit Schifffahrtszeichen bezeichnet. Bei Bezeichnung des Hindernisses mit nur einem Zeichen wird dieses am oberen Teil des Hindernisses, an der Fahrinnenseite angebracht (Anlage 3, Bild 1-b).

Leuchtende oder nicht leuchtende Bojen werden grundsätzlich am oberen und unteren Ende von Furten, von die Fahrrinne verengenden Seichtstellen und von Tiefwasserstrecken, zur Bezeichnung der Schrammborde von Landzungen, Steinbänken, wasserbaulichen Einrichtungen sowie zur Bezeichnung von gefährlichen Stellen und Hindernissen unter dem Wasser (gesunkene Fahrzeuge, Anker u.a.) verwendet.

Spieren und Schwimmer werden als Hilfszeichen zusätzlich zu den Tonnen zur besseren Bezeichnung der Fahrinnengrenzen bei schwierigen Furten und zur Bezeichnung einzelner unter dem Wasser liegender Hindernisse verwendet. In Einzelfällen können auf einigen Abschnitten statt Tonnen auch Schwimmer oder Spieren aufgestellt werden.

Bei Eisgang werden die Tonnen zur Vermeidung von Beschädigungen durch Schwimmer oder Spieren ersetzt.

Auf rund um die Uhr befahrenen Flussabschnitten werden die Stellen von Abzweigungen und Wiedervereinigungen der Fahrrinnen und ihrer Achsen sowie Hindernisse an den Fahrrinnengrenzen durch Leuchttonnen oder Festfeuer bezeichnet. Bei Verwendung von schwimmenden Zeichen sind diese in einem solchen Abstand vom Hindernis und so tief auszulegen, dass auch bei Nacht und bei schlechter Sicht eine sichere Vorbeifahrt der Fahrzeuge gewährleistet ist.

Auf Flussabschnitten mit engem Flussbett werden in der Regel feste Zeichen verwendet.

Die Aufstellung der festen Zeichen erfolgt auf der Grundlage von genauen Geländekenntnissen nach Auswahl des geeignetsten Standorts. Dabei muss die Sichtbarkeit und Erkennbarkeit des Zeichens von den in Fahrt befindlichen Fahrzeugen aus bei jeder Wellenhöhe gegeben sein..

Zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Symbols auf dem Zeichen aus großer Entfernung sowohl für Tal- als auch für Bergfahrer können am Pfosten des Zeichens in einem bestimmten Winkel zwei Tafeln, die eine zu Berg, die andere zu Tal gerichtet, angebracht sein.

Bei der Festlegung des Standorts der festen Zeichen ist auf einen bequemen Zugang zu den Zeichen und auf ihren Schutz vor Überschwemmung und Eisgang zu achten.

Die Aufstellung der festen Zeichen erfolgt immer nach vorheriger Messung der Tiefe des vor dem Zeichen liegenden und in der vom Zeichen angezeigten Richtung liegenden Wasserstreifens.

Generell ist anzustreben, dass die ununterbrochene Kennzeichnung der Lage der Fahrrinne allein durch das Netz der festen Zeichen gewährleistet wird, während die schwimmenden Zeichen die Grenzen der Fahrrinne anzeigen sollten.

## **2. Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf Tiefwasserstrecken**

### **a) Aufstellung von Festfeuern und Übergangszeichen**

Auf Tiefwasserstrecken können zur Kennzeichnung der Übergänge des Fahrwassers von einem Ufer zum anderen Festfeuer und Übergangszeichen verwendet werden (Anlage 8 DFND, B.1, B.2, B.3, B.4).

Sie werden dann aufgestellt, wenn eine ausreichende Breite und Sicherheit des Fahrwassers gegeben und lediglich eine ungefähre Anzeige seiner Lage erforderlich ist.

Die Auswahl der Festfeuer oder Übergangszeichen richtet sich nach der Länge der Übergänge des Fahrwassers, d.h. nach dem Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Zeichen. Die Länge des Übergangs ist ein relativer Begriff und hängt von der Breite des Fahrwassers ab.

Die größte Sichtweite eines Übergangszeichens liegt bei 3 km. Übergangszeichen (ohne Zuhilfenahme schwimmender Zeichen) können in diesem Abstand aufgestellt werden, sofern die Fahrwasserbreite das 2-3fache der für den gegebenen Abschnitt vorgesehenen Mindestnormbreite beträgt.

Wenn die Fahrwasserbreite weniger als doppelt so breit wie die für den gegebenen Abschnitt vorgesehene Mindestnormbreite ist, darf der Abstand der aufgestellten Übergangszeichen (ohne Zuhilfenahme schwimmender Zeichen) höchstens 1-1,5 km betragen.

Wenn der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Übergangszeichen ihre berechnete Sichtweite übersteigt oder wenn die Gerade, die die an beiden Enden des Abschnitts aufgestellten Übergangszeichen verbindet, infolge der Krümmung des Ufers außerhalb des Fahrrinnenrandes liegt, sind zwischen ihnen Festfeuer zur ungefähren Kennzeichnung der Lage der Fahrrinne aufzustellen (Anlage 3, Bild 2-a).

Auf Tiefwasserstrecken werden auch dann Festfeuer aufgestellt, wenn die Fahrrinne am Ende des Übergangs bis zur nächsten Richtbake oder bis zum nächsten Übergangszeichen in Ufernähe verläuft (Anlage 3, Bild 2-b).

Bei Querströmungen, starken Seitenwinden u.a. können die Grenzen der zulässigen sicheren Entfernung der Fahrzeuge von der Übergangslinie je nach den örtlichen Begebenheiten mittels schwimmender Zeichen angezeigt werden (Anlage 3, Bild 3).

#### b) Aufstellung von Richtbaken

Wenn die Fahrrinne auf langen Strecken in der Mitte des Flusses verläuft oder jäh von einem Ufer zum anderen übergeht, können zur Kennzeichnung der Fahrrinnenachse Richtbaken (B.5, B.6) aufgestellt werden, die die Lage genauer als die Übergangszeichen anzeigen.

Auch auf geraden, über 5 km langen Abschnitten, auf denen die Fahrrinnenbreite infolge von Gefahrenstellen weniger als das Doppelte der vorgesehenen Mindestnormbreite beträgt, werden bevorzugt Richtbacken verwendet. Wenn es die Ufergestaltung erlaubt, werden die Richtbacken an beiden Enden der Richtungslinie aufgestellt (Anlage 3, Bild 4).

Die Aufstellung von Richtbacken ist auch dann zu bevorzugen, wenn die Fahrrinne durch angrenzende Steine, Felsen oder sonstige die Schifffahrt gefährdende Hindernisse eingeengt ist, unabhängig von den Abmessungen des Flusses und der Länge des mit diesem Zeichen gekennzeichneten Fahrrinnenabschnitts.

Auf Tiefwasserstrecken, bei denen die Fahrrinne unmittelbar nach dem Übergang zum einen Ufer plötzlich zum entgegengesetzten Ufer übergeht und der Abschnitt auch in dieser Richtung begrenzt werden muss, werden Dreier-Richtbacken aufgestellt, bei denen das vordere Zeichen aus zwei Tafeln besteht (Anlage 3, Bild 5). In diesem Fall müssen die Lichter der hinteren Richtbacken genau auf die Fahrrinnenachse - beim einen bergwärts, beim anderen talwärts - gerichtet sein.

Begrenzungen mit einer Länge von mehr als 4 km werden mit Hilfe von besonderen Formeln genau berechnet.

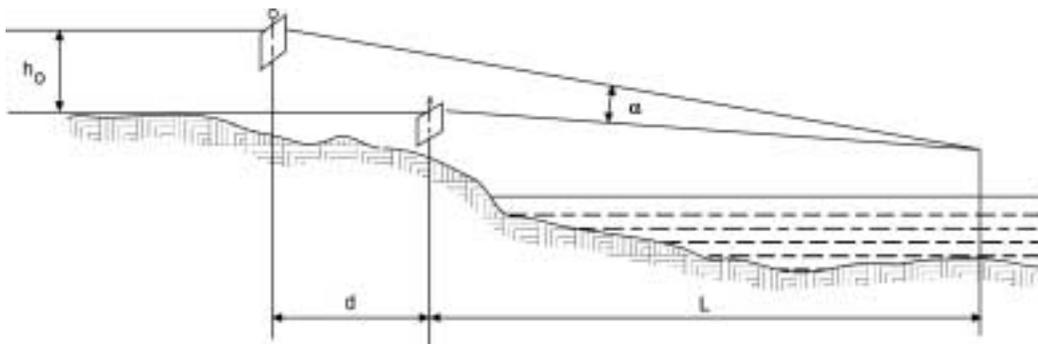
Nachstehend wird das Verhältnis der Maße kürzerer Begrenzungen bei normalen Sichtbedingungen in Metern aufgeführt:

L	d	h <sub>o</sub>	a	2a	L	d	h <sub>o</sub>	a	2a
200	17	8,50	2,6	5,0	1000	83	9,60	13	26
300	25	8,70	4,0	8,0	1500	125	10,25	19	38
400	33	8,85	5,2	10,5	2000	166	10,90	26	52
500	42	9,00	6,5	13,0	2500	207	11,50	33	66
600	50	9,10	8,0	16,0	3000	250	12,15	39	78
700	58	9,20	9,0	18,0	3500	290	12,75	46	92
800	67	9,35	10,0	20,0	4000	330	13,40	52	104
900	75	9,50	12,0	24,0	4000	760	14,20	25	50

In dieser Tabelle bedeuten:

- L - maximale Länge des Fahrinnenabschnitts, bei dem das Begrenzungszeichen wirksam verwendet werden kann,
- d - Abstand zwischen dem vorderen und hinteren Zeichen (ungefähr 1/12 L)
- h<sub>o</sub> - Höhenunterschied zwischen den Feuern des vorderen und des hinteren Zeichens
- a - Abstand, auf dem das Fahrzeug gegebenenfalls nach links oder rechts ausweichen kann, bevor erkannt wird, dass es sich nicht mehr ordnungsgemäß entlang der Richtungslinie bewegt

Bei der Zusammenstellung der Tabelle wurde davon ausgegangen, dass sich das Auge des Beobachters in einer Höhe von 5 m zur Wasseroberfläche befindet und das untere (vordere) Feuer der Richtungsbake in einer Höhe von 8 m liegt.



Die in der Tabelle aufgeführte Größe a charakterisiert die Genauigkeit der Begrenzung. Sie ist sehr wichtig bei der Durchfahrt des Fahrzeugs in engem Fahrwasser. Die Genauigkeit erhöht sich grundsätzlich beim Heranfahren an das Begrenzungszeichen.

Zur Gewährleistung der guten Erkennbarkeit der Begrenzungszeichen und ihrer Lichter bei Nacht sind ihre hinteren und vorderen Lichter am Anfang des Fahrinnenabschnitts so einzustellen, dass der senkrechte Sichtwinkel  $\alpha$  zwischen ihnen mindestens 4' beträgt.

### c) Auslegung von schwimmenden Zeichen

Wenn die Fahrrinne auf Tiefwasserstrecken in der Mitte des Flussbetts, in Ufernähe oder schräg von einem Ufer zum anderen verläuft, werden die an den Fahrwasserseiten liegenden Flussbettgebilde und Hindernisse künstlicher und natürlicher Art (Seichtstellen, Landzungen, Geschiebebänke, Steine, gesunkene Fahrzeuge, Brückentrümmer u.a.) mit schwimmenden Zeichen gekennzeichnet, wenn sie in die Fahrrinne hineinragen und diese so verengen, dass die Breite unter dem Doppelten der für diese Strecke vorgegebenen Mindestnormbreite liegt (Anlage 3, Bild 6).

Die oben erwähnten, auf Tiefwasserstrecken unter Wasser liegenden Hindernisse werden mit schwimmenden Zeichen gekennzeichnet, wenn die Tiefe über ihnen innerhalb der oben erwähnten Breite nicht unter der für die gegebene Strecke bekannt gegebenen Mindesttiefe liegt. Wenn die Breite des Hindernisses gering ist, wird an dessen Oberteil ein schwimmendes, leuchtendes Zeichen angebracht. Je nach der Länge des Hindernisses können an dessen unterem Teil ein Schwimmer oder eine Spiere befestigt werden.

Ausgedehnte, unter Wasser liegende Hindernisse werden so mit schwimmenden Zeichen gekennzeichnet, dass die am stärksten in die Fahrrinne hineinragenden Teile durch Leuchtzeichen bezeichnet werden, während in den Abständen zwischen den Leuchtzeichen nicht leuchtende Zeichen angebracht werden, damit das Hindernis vollständig kenntlich gemacht wird (Anlage 3, Bild 7).

An jenem Teil des Flussbetts, wo das der Fahrrinne gegenüber liegende Ufer in Ufernähe eine Untiefe aufweist, entlang welcher die Bergfahrt bei stillem Wasser sinnvoll ist, wird diese Untiefe unabhängig von der Breite des Flussbetts mit schwimmenden Zeichen gekennzeichnet.

Bei hohen Wasserständen bleibt das System der festen Zeichen der Fahrwasserbezeichnung auf den Tiefwasserstrecken im Wesentlichen das gleiche, wie in Niedrigwasserperioden, mit Ausnahme jener Strecken, auf denen es bei Hochwasser zweckmäßig ist, eine neue, nautisch günstigere Fahrrinne zu finden. In diesem Fall wird die neu gewählte Fahrrinne ordnungsgemäß gekennzeichnet.

### **3. Aufstellung der Fahrwasserzeichen bei Furten**

Bei Furten, wie auch bei Tiefwasserstrecken, ist grundsätzlich darauf zu achten, dass das Netz der Zeichen eine durchgängige Bezeichnung der Lage der Fahrrinne von Zeichen zu Zeichen gewährleistet.

Bei Furten kann die Fahrrinne je nach Beschaffung mit Begrenzungs-, Übergangs- bzw. Uferfeuern (Leuchtfeuern) und schwimmenden Zeichen gekennzeichnet werden.

Begrenzungszeichen eignen sich für Furten mit geradlinig verlaufender Fahrrinne und Furten mit unveränderlicher Lage und genügender Breite der Fahrrinne (Anlage 3, Bild 8).

Da die Übergangszeichen nur die ungefähre Lage der Fahrrinne angeben, ohne deren Grenzen zu signalisieren, werden sie auf Furten in der Regel zusammen mit schwimmenden Zeichen (Tonnen, Schwimmern, Spieren – Anlage 3, Bild 9) verwendet.

Wenn das Fahrwasser geradlinig über eine Furt mit einem kurzen Drempel verläuft, können am Ein- und am Ausgang der Mulde mindestens zwei schwimmende Hauptzeichen jeweils auf der Seite der oberen und der unteren Nebenbank ausgelegt werden (Anlage 3, Bild 10).

Bei kurvigem Verlauf der Fahrrinne innerhalb der Mulde der Furt sind zusätzliche schwimmende Zeichen zum Anzeigen der Kurve auszulegen (Anlage 3, Bild 11).

Auf schwer befahrbaren Furten beim Vorhandensein starker Querströmungen können am Anfang und Ende der Furt zusätzliche schwimmende Richtzeichen zum Anzeigen der Zufahrten zur Furt ausgelegt werden.

Wenn keine festen Zeichen (Begrenzungs- oder Übergangszeichen) verwendet werden können, wird die Fahrrinne bei der Furt je nach ihrer Breite und der hydrologischen Verhältnisse nur mit einer zwei- oder einseitig ausgelegten schwimmenden Bezeichnung versehen.

#### **4. Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf brückennahen Flussabschnitten und bei Brückendurchfahrten**

Das Führen der Fahrzeuge, Schlepp- oder Schubverbände in der Nähe von Brücken und Brückendurchfahrten verlangt von den Schiffsführern infolge der Verengung des Fahrwassers besondere Aufmerksamkeit und Vorsicht. Daher ist die Aufstellung der Fahrwasserzeichen auf diesen Abschnitten mit der nötigen Sorgfalt durchzuführen.

Wichtigste Voraussetzung für die Gewährleistung einer sicheren Durchfahrt der Fahrzeuge durch die Brückendurchfahrten ist die Kennzeichnung der Lage und dort, wo dies nötig ist, auch der Seiten der Fahrrinne durch Fahrwasserzeichen. Hierfür können neben den für die Bezeichnung der Brückendurchfahrten vorgesehenen Tafeln und Feuern auch schwimmende und feste Fahrwasserzeichen verwendet werden.

Verwendung und Standort der Fahrwasserzeichen hängen jeweils von den konkreten örtlichen Verhältnissen des Streckenabschnitts, auf dem sich die Brücke befindet, ab.

Generell sind bei der Bezeichnung der Streckenabschnitte in der Nähe von Brücken und Brückendurchfahrten folgende Bedingungen zu beachten:

- a) zur Kennzeichnung der Erlaubnis zur Durchfahrt durch die Brückendurchfahrten sind nur die in Anlage 7 des DFND aufgeführten Zeichen A.10, D.1 oder D.2 zu verwenden;

- b) die Aufstellung der Fahrwasserzeichen muss auf der Grundlage der Ergebnisse von Tiefenmessungen und Angaben über die Strömungsrichtung sowohl in der unmittelbaren Umgebung der Brücke als auch der Brückenzufahrt erfolgen;
- c) die aufgestellten Zeichen sind bei Änderungen der nautischen Bedingungen auf der Strecke rechtzeitig umzustellen;
- d) wenn die Strömung des Wassers auf den Brückenzufahrten und in den Durchfahrtsöffnungen der Brücke in einem Winkel zur Brücke verläuft und das Wasser an die Pfeiler schlägt, sind die Fahrwasserzeichen unter Berücksichtigung dieses Heranschlagens aufzustellen und dessen Richtung ist anzuzeigen.

Auf den Zufahrten zu den Durchfahrtsöffnungen der Brücke können schwimmende Zeichen zur genauen Begrenzung der Fahrrinne ausgelegt werden.

Weiter unten werden einige Beispiele für die Nutzung der erwähnten schwimmenden oder festen Fahrwasserzeichen für die Bezeichnung der Abschnitte in Brückennähe aufgeführt:

- a) Befindet sich die Brücke auf einem kurvigen Flußabschnitt und sind feste Zeichen zur Erleichterung der Orientierung der Schiffsführer besser geeignet, so können Festfeuer (Leuchtfeuer) am rechten oder linken Ufer (B.1, B.2 gemäß Anlage 8 des DFND) verwendet werden. Standort am Ufer und Entfernung des Leuchtfeuers von der Brücke werden von den zuständigen Behörden im Hinblick auf eine sichere und bequeme Durchfahrt der gegebenen Strecke festgelegt (Anlage 3, Bild 12).
- b) ist eine Aufstellung der oben erwähnten Zeichen auf einer kurvigen Strecke aufgrund der örtlichen Bedingungen infolge der starken Krümmung der Fahrrinne oder aus anderen Gründen nicht möglich, können zur Erleichterung der Durchfahrt der Fahrzeuge durch die Brückenöffnungen auch schwimmende Zeichen (Tonnen oder Schwimmer) verwendet werden. Diese Zeichen sind so auszulegen, dass die Richtung der von ihnen bezeichneten Fahrrinne zur Brücke mit der Strömungsrichtung übereinstimmt (Anlage 3, Bild 13).
- c) Wenn die Brücke auf einem Flußabschnitt liegt, auf dem die Strömung in der Zufahrt zur Brücke in einem Winkel zur Achse der Brückendurchfahrtsöffnung verläuft und das Wasser an die Pfeiler schlägt, kann die schwimmende Fahrwasserbezeichnung oberhalb der Brücke aus zwei paarweise ausgelegten Tonnen bestehen. Das näher an der Brücke gelegene Tonnenpaar wird in einem Abstand von 100-200 m, das zweite Tonnenpaar in einem Abstand von 400-700 m von der Brücke ausgelegt. Das zweite Tonnenpaar ist so auszulegen, dass die von diesem und dem ersten Tonnenpaar gebildete Linie der Fahrrinne mit der Strömungsrichtung übereinstimmt. Dadurch können die Verbände auf der Strecke zwischen dem ersten und dem zweiten Tonnenpaar ihre Einheiten ausrichten und die Brückendurchfahrtsöffnung streng entlang der Achse dieser Öffnung passieren. Bei einer solchen Brücke kann auch auf der talseitigen Zufahrt, in einer Entfernung von 100 m, ein Tonnenpaar ausgelegt werden (Anlage 3, Bild 14).

## **5. Aufstellung von schwimmenden Zeichen zur Bezeichnung von Ankerplätzen**

Aufgrund der steigenden Intensität des Schiffsverkehrs, der Zunahme der Anzahl der Fahrzeuge und der großen Ansammlung von Fahrzeugen in den Vorhäfen einiger Donauhäufen wurde es erforderlich, für die Bezeichnung von Liegeplätzen nicht nur feste, sondern auch schwimmende Zeichen zu verwenden.

Die rechts liegenden Leuchttonnen A.5 werden zur Kennzeichnung von Liegeplätzen auf der rechten Seite des Fahrwassers verwendet und dienen hauptsächlich zur Vermeidung einer zu starken Einengung der Fahrrinne durch stillliegende Fahrzeuge sowie zur Regelung der Reihenfolge, in der die Fahrzeuge abgestellt werden.

Die links liegenden Leuchttonnen A.6 werden zur Kennzeichnung von Liegeplätzen auf der linken Seite des Fahrwassers verwendet.

## **6. Aufstellung von Fahrwasserzeichen zur Bezeichnung von gefährlichen Stellen und Hindernissen**

Zur Bezeichnung von Gefahrenstellen, verschiedenen, ins Flussbett hineinragenden Bauwerken (Deichen, Buhnen usw.) sowie Ufervorsprüngen, die bei hohen Wasserständen überflutet sind, werden als Hilfszeichen die Gefahrenzeichen C.1, C.2 und C.3 der Anlage 8 verwendet.

Diese Zeichen werden am Ufer aufgestellt, d.h. sind fest im Boden verankert und signalisieren den Schiffsführern das Ende der ins Flussbett hineinragenden Bauwerke.

Das Zeichen C.3 wird am Ende von Inseln an einem Punkt, wo sich das Flussbett in zwei schiffbare Arme teilt, sowie am Ufer und in Mündungen von Kanälen und schiffbaren Zuflüssen aufgestellt.

## **VI. ANBRINGUNG VON RADARREFLEKTOREN AN FAHRWASSERZEICHEN UND BRÜCKENDURCHFARTEN**

Zur Orientierung bei der Fahrt unter beschränkten Sichtverhältnissen (Nebel, Dunst, Schnee, starke Regenfälle u.a.) werden auf Binnenschiffen immer häufiger Radaranlagen verwendet.

Die Ausrüstung der Donauschiffe mit Radaranlagen, die meist mit Kompassen und Echoloten ergänzt wird, ist für den regelmäßigen, sicheren Betrieb der Fahrzeuge von großer Bedeutung, besonders in der Herbst- und Winterzeit.

Erfahrungen bei der Fahrt der Schiffe mit Radaranlagen haben gezeigt, dass die schwimmenden Fahrwasserzeichen ohne Radarreflektoren kein ausreichend starkes Abbild liefern und daher auf dem Radarbildschirm nicht immer gut sichtbar sind. Für eine gute Sichtbarkeit erscheint es sinnvoll, die schwimmenden und festen Zeichen mit Radarreflektoren auszurüsten.

Bei der Aufstellung von mit Radarreflektoren ausgerüsteten Fahrwasserzeichen ist der Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem Zeichen zu berücksichtigen, bei dem das Zeichen auf dem Radarbildschirm noch erkennbar ist. Der für die Gewährleistung der Mindesterkennbarkeit erforderliche Abstand zwischen Zeichen und Fahrzeug ist nicht konstant, sondern hängt von den betrieblichen Merkmalen der Radaranlagen und der Radarreflektoren sowie von den besonderen Verhältnissen des Flusses, von der Höhe der Antenne auf dem Fahrzeug und der auf die Wasserfläche bezogenen Höhe des Radarreflektors ab. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass der Mindestabstand für die Erkennbarkeit eines Zeichens mit Radarreflektor auf der Donau infolge der großen Breite des Flusses etwa 1-5 km beträgt.

Das Erkennen und Unterscheiden von Fahrzeugen und sonstigen schwimmenden Objekten und auf der Wasserfläche liegenden Gegenständen auf dem Radarbildschirm hängt von dessen betrieblichen Merkmalen, von der Entfernung des Objekts, der Entfernung zwischen den Objekten u.a. ab. Im Durchschnitt muss zwischen zwei Objekten ein Abstand von ca. 15 m liegen, um aus einer Beobachtungsentfernung von 1 km als getrennt wahrgenommen werden zu können.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Brückendurchfahrtsöffnungen und -pfeiler bei der Durchfahrt von Brücken auf dem Radarbildschirm nicht immer hinreichend erkennbar sind. Aus diesem Grund und im Interesse der sicheren Durchfahrt durch die Brückendurchfahrtsöffnungen müssen auf beiden Seiten der Durchfahrtsöffnung Tonnen mit Radarreflektoren in Abständen von mindestens 15-20 m auf der Tal- und Bergseite der Brücke aufgestellt werden oder die Brückendurchfahrten sind mit Radarreflektoren auszurüsten, die an der Brückenkonstruktion selbst befestigt sind.

Mit Radarreflektoren ausgerüstete Zeichen können auch zur Bezeichnung von nautischen Hindernissen und ins Flussbett hineinragenden hydrotechnischen Bauwerken (gesunkene Schiffe, Buhnen, Sohlschwellen u.a.) verwendet werden. Wenn die mit Radarreflektorzeichen gekennzeichneten Buhnen oder Sohlschwellen an einem Ufer liegen und die Fahrrinne entlang des gegenüberliegenden, niedrigen flachen Ufers verläuft, können zur Verbesserung der Orientierung der mit Radar fahrenden Fahrzeuge auch an diesem Ufer Radarreflektorzeichen aufgestellt werden.

Bei der Verwendung von Radarreflektoren auf den Fahrwasserzeichen auf der Donau ist grundsätzlich zu beachten, dass die Radarreflektoren weder Aussehen und Form noch die Abmessungen des Fahrwasserzeichens verändern dürfen. Die Farbe dieser Reflektoren muss mit der Farbe des entsprechenden Fahrwasserzeichens übereinstimmen.

## **VII. BILDANZEIGETECHNIKEN**

### **1. Allgemeines**

1.1 Auf dem Markt sind neue Bildanzeigetechniken erschienen. Bei ihrem Einsatz sollte Folgendes beachtet werden:

- a) Die Technik muss den Bestimmungen des CEVNI entsprechen;

- b) Bei der Anwendung der neuen Techniken ist bei einzelnen Zeichen eine Abweichung von den ursprünglichen Farben zugelassen. Darauf wird bei der Beschreibung der entsprechenden Zeichen eingegangen;
- c) Da bei den neuen Bildanzeigetechniken manchmal Bilder verwendet werden, die aus einer Vielzahl von Pixeln bestehen, ist der Bildstruktur besondere Aufmerksamkeit zu schenken;
- d) Die neuen Bildanzeigetechniken bieten generell die Möglichkeit, Text und Bild fernzusteuern, auf einer Anzeigetafel mehrere unterschiedliche Bilder anzuzeigen und Phantomeffekte, d.h. durch Sonnenstrahlen hervorgerufene Licht- und Schattenreflexionen zu beseitigen.

## **2. Lichtleittechnik**

2.1 Die Lichtleittechnik ist durch die im Straßenverkehr eingesetzten Matrix-Signaleinrichtungen bekannt geworden. Die Bilder werden auf Linsenreihen angezeigt, die durch optische Fasern (Glas- oder Kunststoffkabel) mit einem optischen Gerät verbunden sind, das gewöhnlich eine Haupt- und eine Hintergrundbeleuchtung besitzt. Jedes Bild wird durch ein oder mehrere optische Geräte gesteuert. Durch Ein- und Ausschalten der verschiedenen optischen Geräte lassen sich verschiedene Bilder, also verschiedene Informationen anzeigen.

Vorteile:

- keine mechanische bzw. bewegliche Teile
- geringer Wartungsbedarf
- hohe (regelbare) Leuchtstärke
- hohe Bildqualität
- wetterfest
- einfacher Zugang zur Tafel

Nachteile:

- relativ hohe Anschaffungskosten
- begrenzte Anzahl der Bilder

## **3. Elektrolumineszenzdioden (LED)**

3.1 LEDs sind kleine Lichtquellen mit geringer Spannung. Ihre Sichtbarkeit ist durch ihre winkelförmige Öffnung und die Leuchtdichte begrenzt. Die Bilder entstehen mit Hilfe einer Vielzahl von einzeln gesteuerten LEDs. Hinsichtlich der übrigen Merkmale ist die LED-Technik der Lichtwellentechnik sehr ähnlich.

Vorteile:

- keine mechanischen bzw. beweglichen Teile
- geringer Wartungsbedarf
- einfache Regelung
- hohe Bildqualität

Nachteile:

- begrenzte Anzahl der angezeigten Farben
- Lichtemission von der Umgebungstemperatur abhängig

#### **4. Anzeige mittels elektromagnetischer Segmente**

4.1 Anzeigetafeln, die auf der Grundlage von elektromagnetischen Segmenten arbeiten. Durch das „Umwenden“ von auf der einen Seite hell, auf der anderen Seite dunkel angestrichenen elektronischen Segmenten lässt sich jedes gewünschte Bild erzeugen. Eine solche Anzeigetafel ermöglicht einen sowohl in waagerechter als auch senkrechter Richtung breiten Öffnungswinkel.

Vorteile:

- flexible Gestaltung
- Anzeige jeder Farbe
- einfache Lesbarkeit
- geringer Energieverbrauch
- Fortsetzung der Anzeige bis zum letzten Bild bei Stromausfall

Nachteile:

- wegen der beweglichen Teile, müssen die Anzeigegeräte meist in einem Gehäuse untergebracht werden
- Nachtbeleuchtung erforderlich

#### **5. Zylindertrommel-Anzeige**

5.1 Die Anzeige auf der Basis von Zylindertrommeln ist auf Konfigurationen zugeschnitten, die sich regelmäßig ändern.

Vorteile:

- genaue Wiedergabe der IPWR-Konfiguration
- Anzeige jeder Farbe
- gute Sichtbarkeit

Nachteile:

- mechanische Teile, daher Wartung erforderlich
- begrenzte Anzahl von Bildern
- Nachtbeleuchtung erforderlich

#### **6. Bewegliche Bildschirme**

6.1 Bewegliche Bildschirme bestehen aus einer Vielzahl leuchtender Punkte (LED oder bipolarer Segmente), die so beleuchtet werden, dass beliebige Texte oder Diagramme angezeigt werden können. Da der Text auch verschoben werden kann, lassen sich praktisch unbegrenzt lange Nachrichten anzeigen.

Vorteile:

- flexible, unbegrenzte Anzeige
- keine beweglichen Teile
- wetterfest

Nachteile:

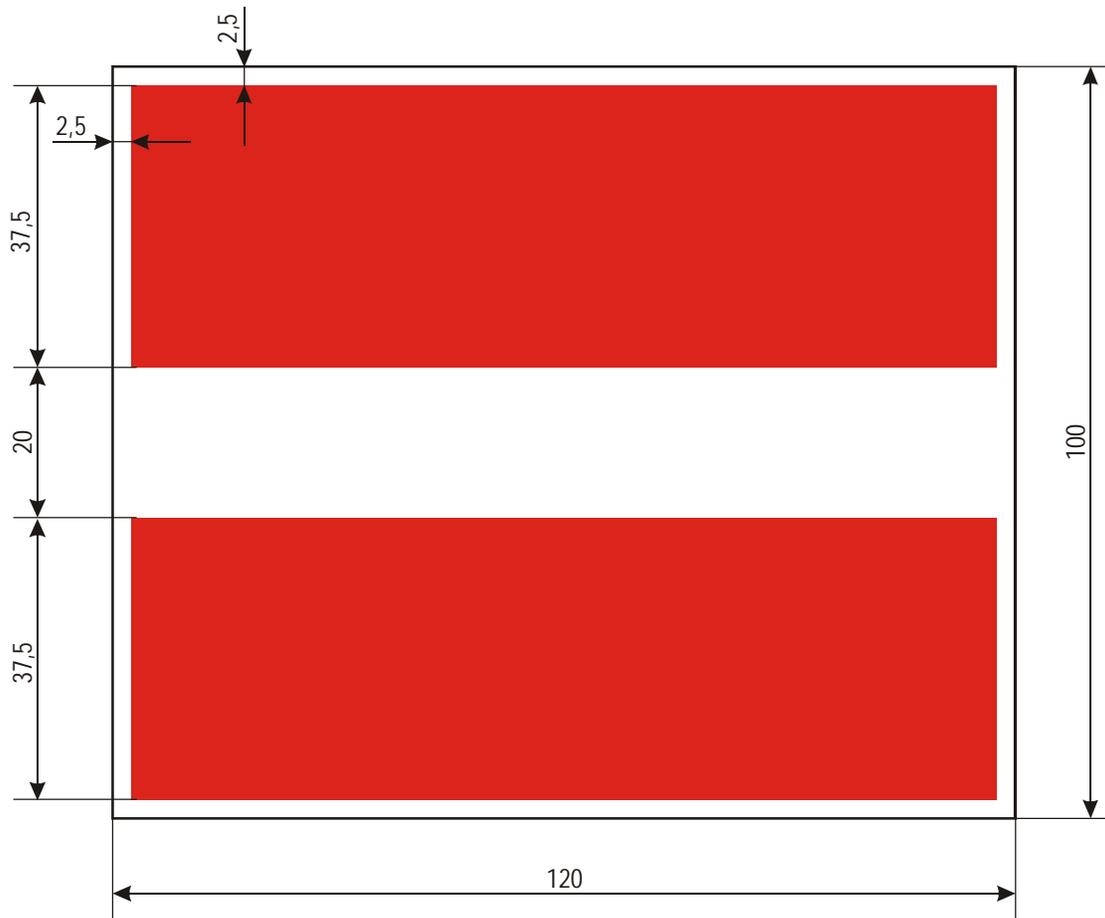
- einfarbige Anzeige
- relativ hohe Anschaffungskosten

6.2 Einsatzgebiet: Informationen über Wartezeiten, Betriebszeiten usw.

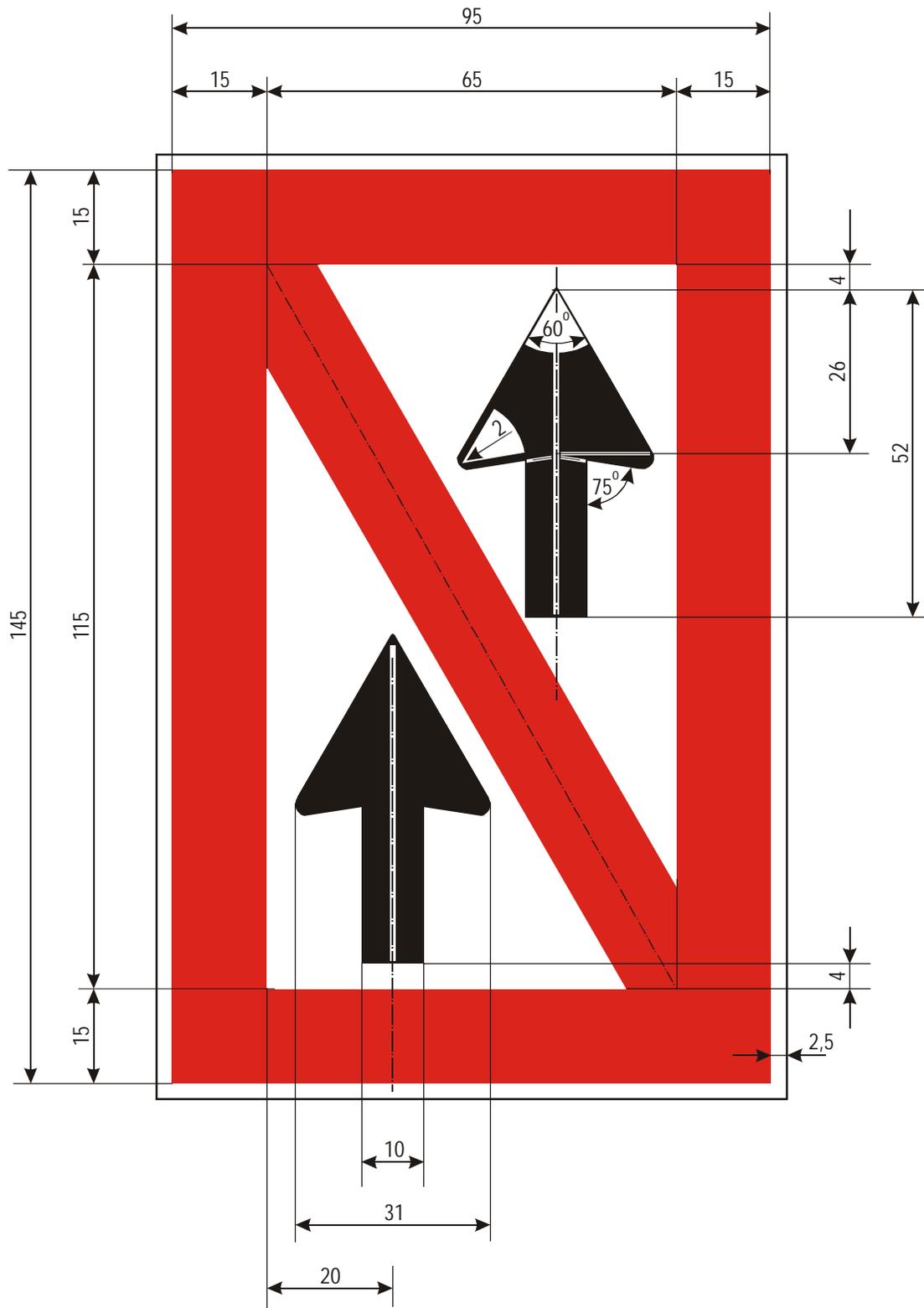
SCHEMATA DER IN ANLAGE 7 DES DFND AUFGEFÜHRTEN  
TAFELZEICHEN

Feste Tafelzeichen, die spezielle Zeichen tragen, können zur besseren Erkennbarkeit der Symbole grundsätzlich mit einem 25-45 mm breiten weißen oder einem 10 mm breiten schwarzen Streifen eingefasst sein.

A. 1.

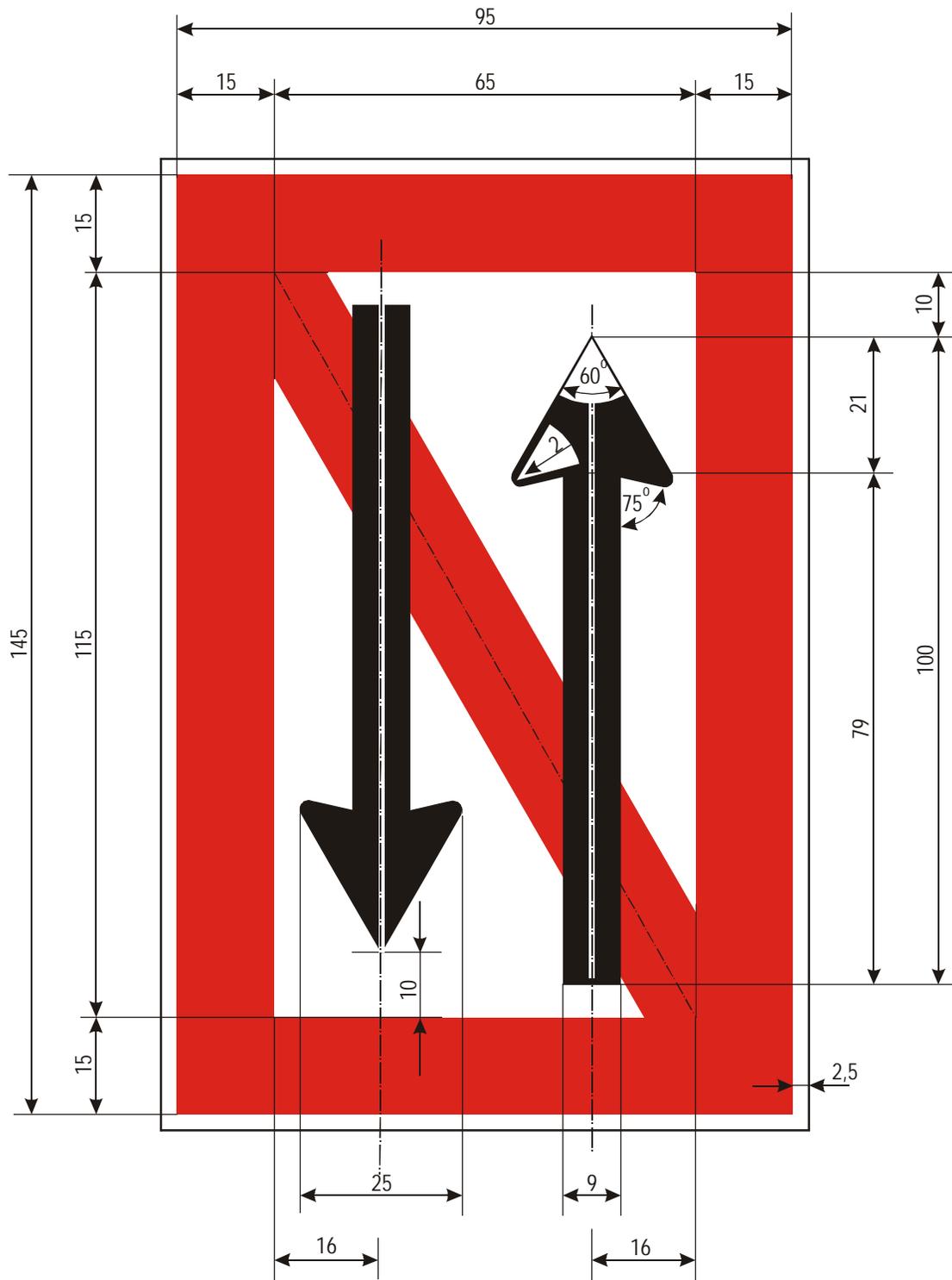


A. 2.

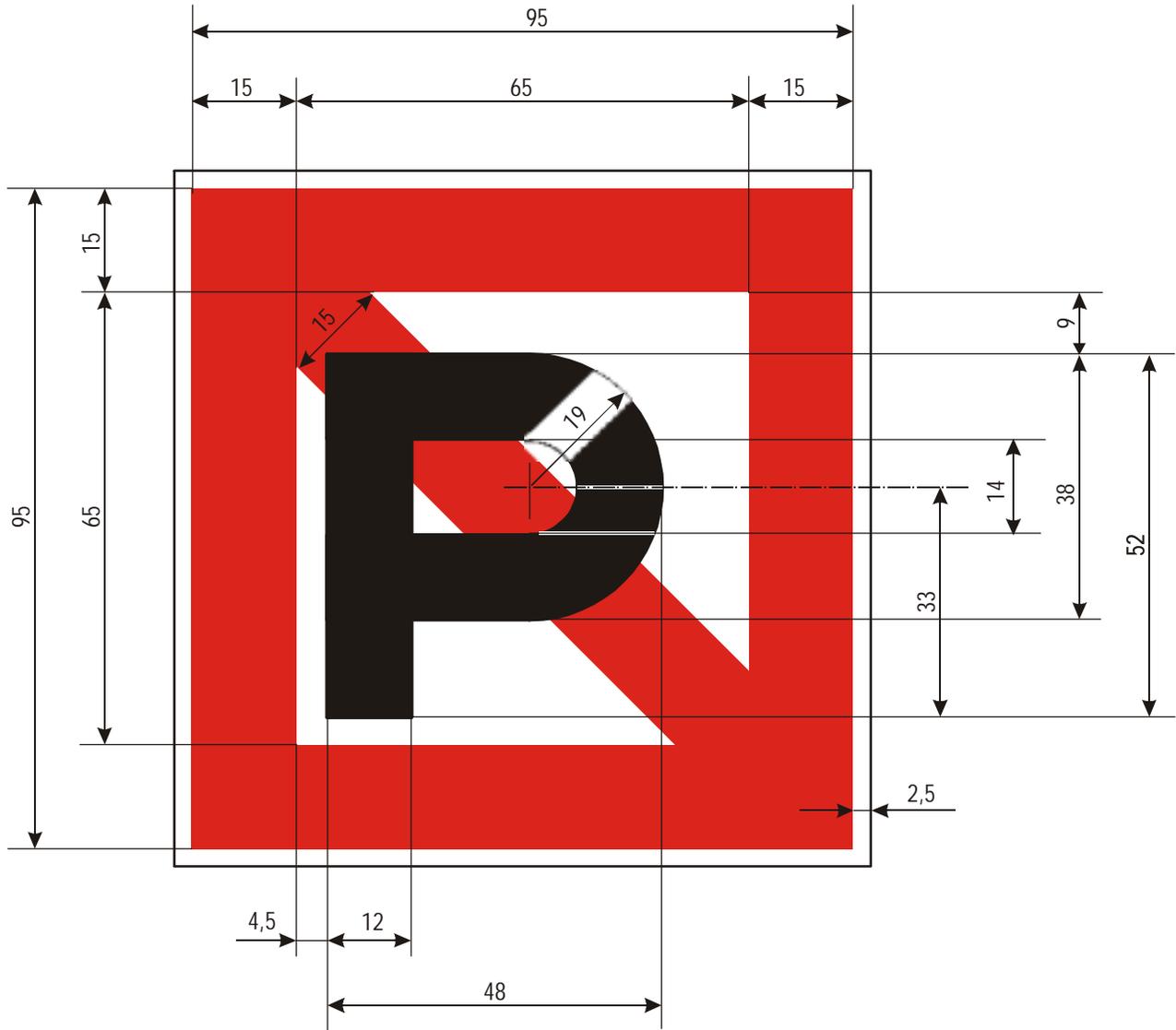




A. 4.

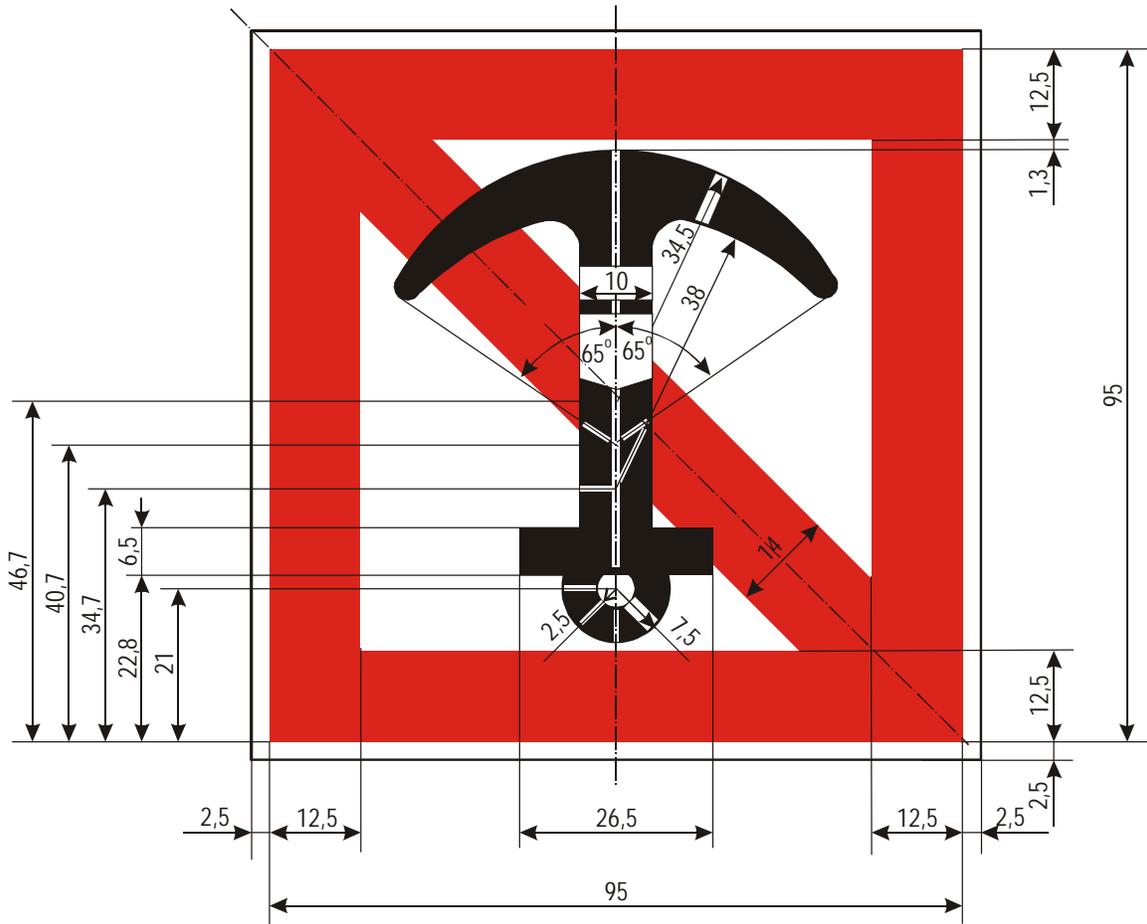


A. 5.



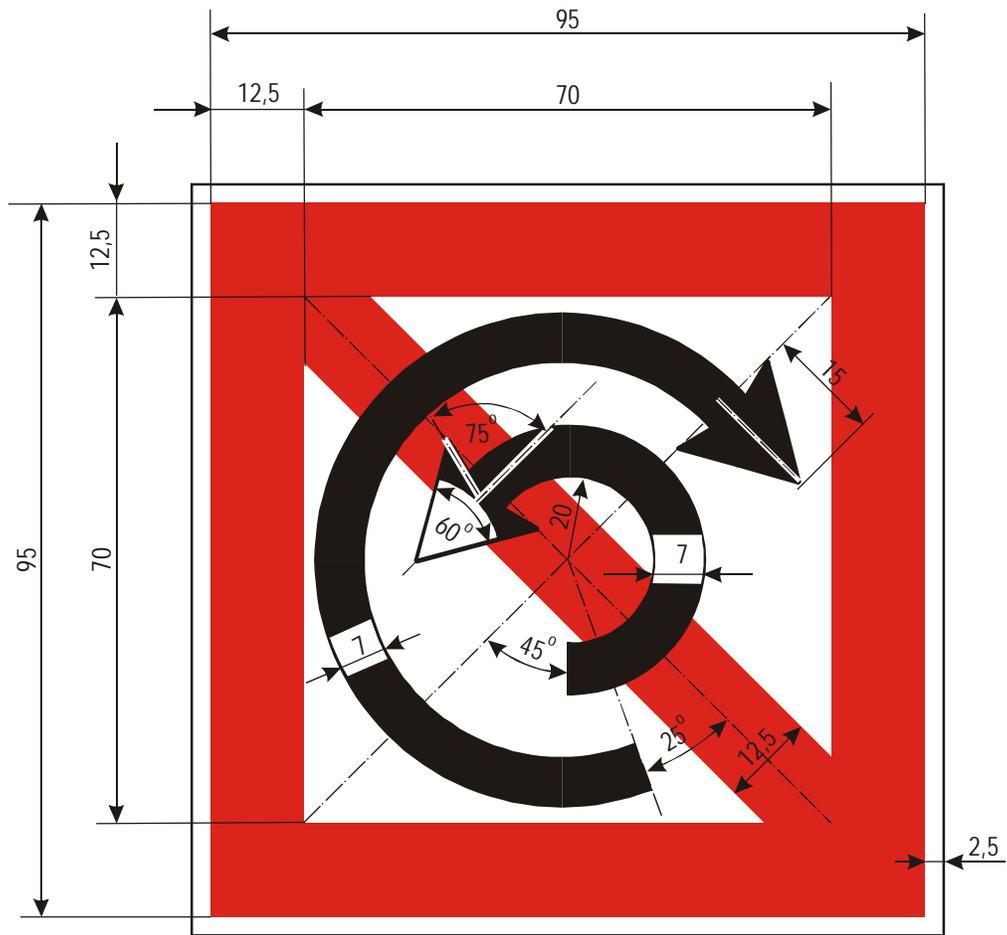


A. 6.

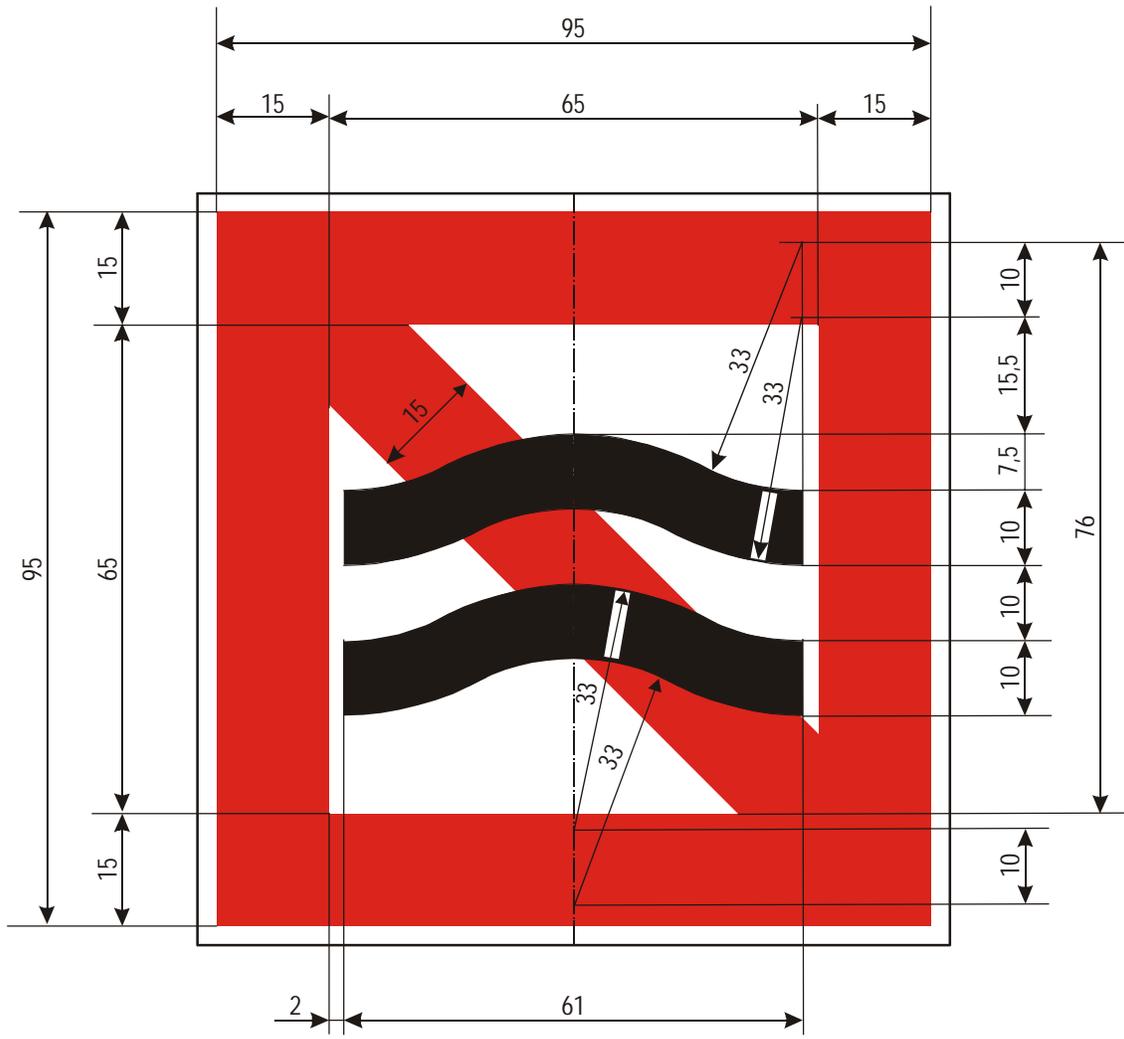




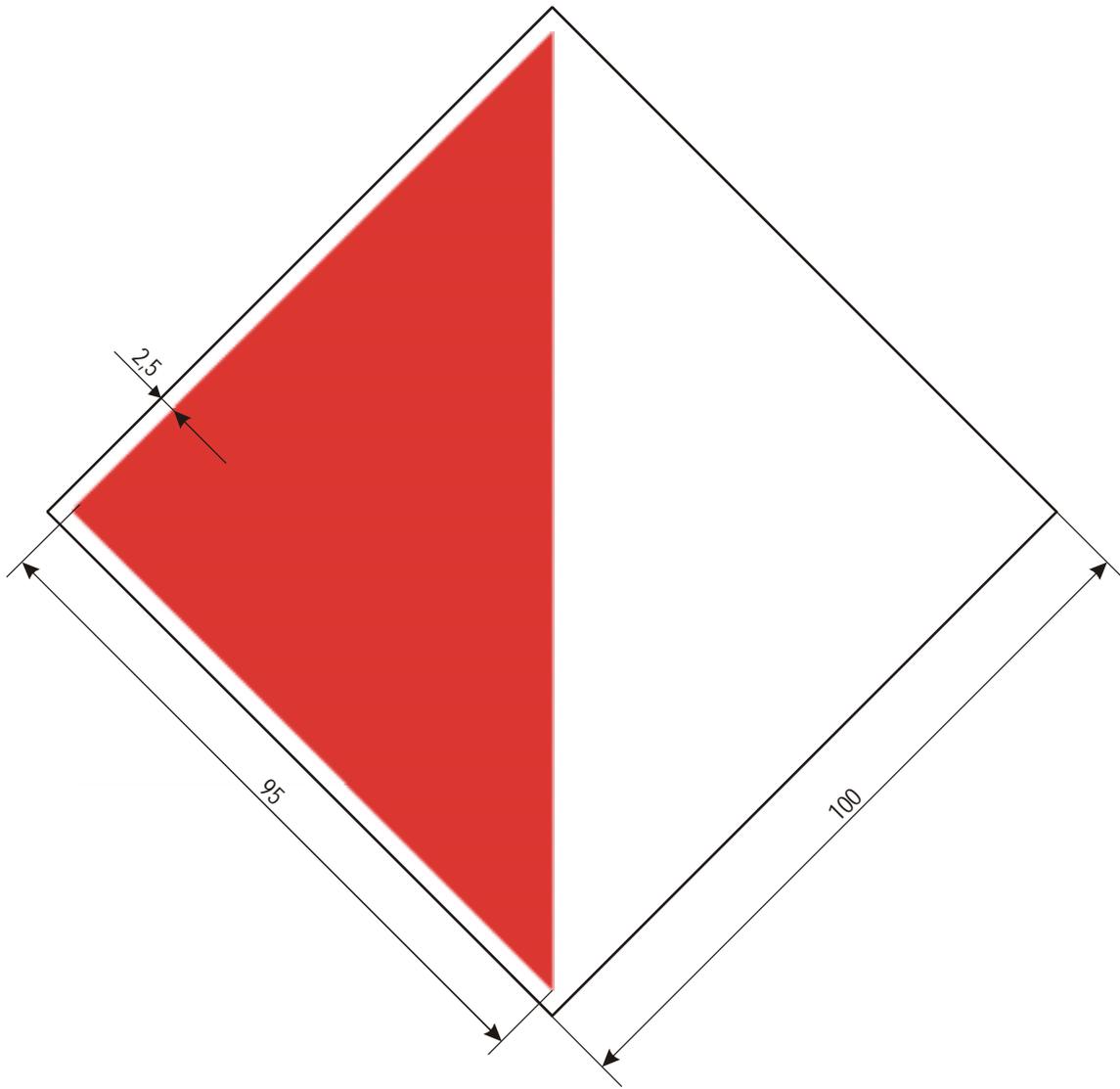
A. 8.



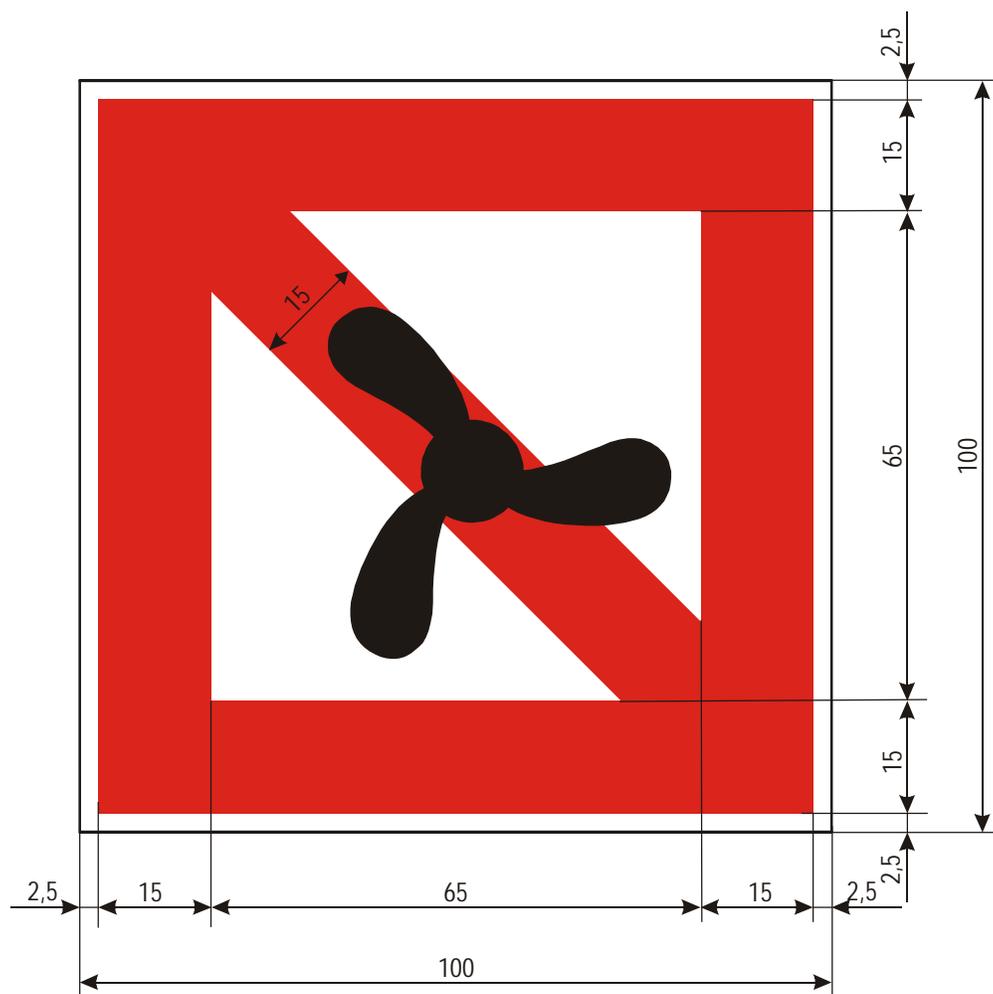
A. 9.



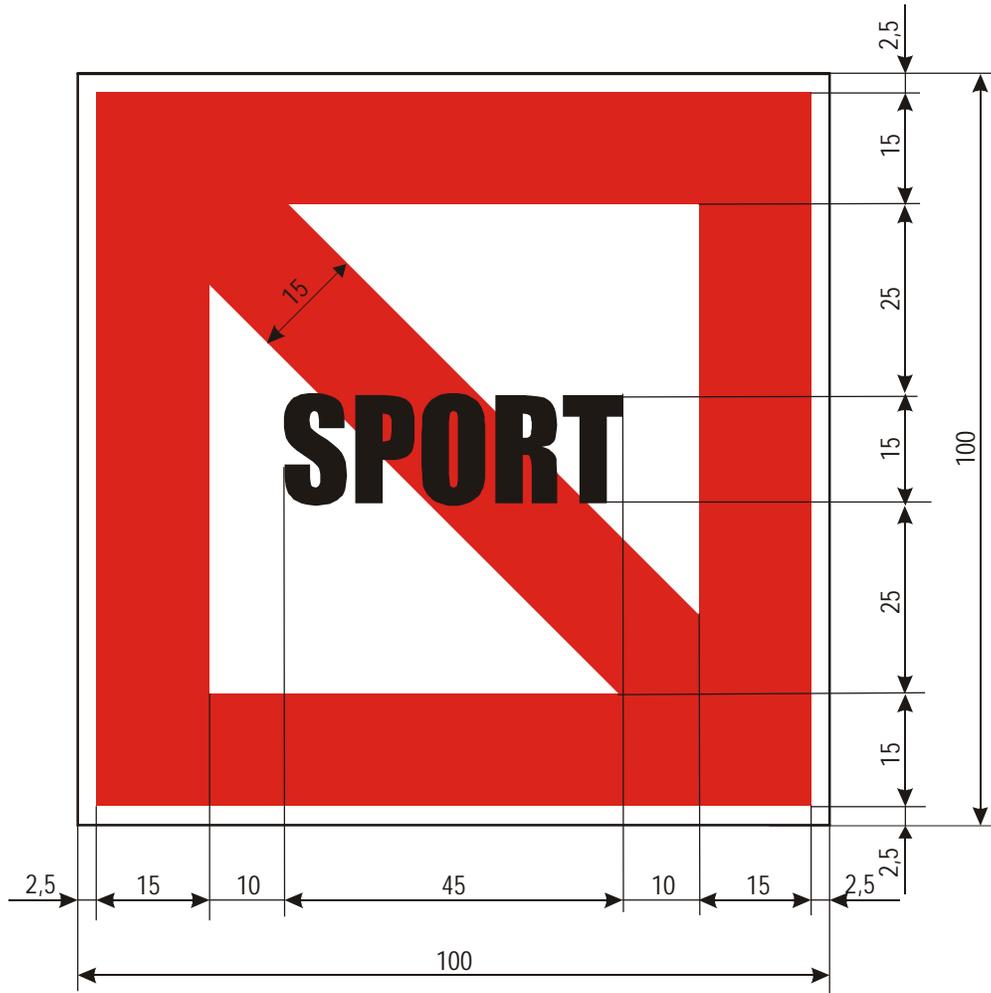
A. 10.



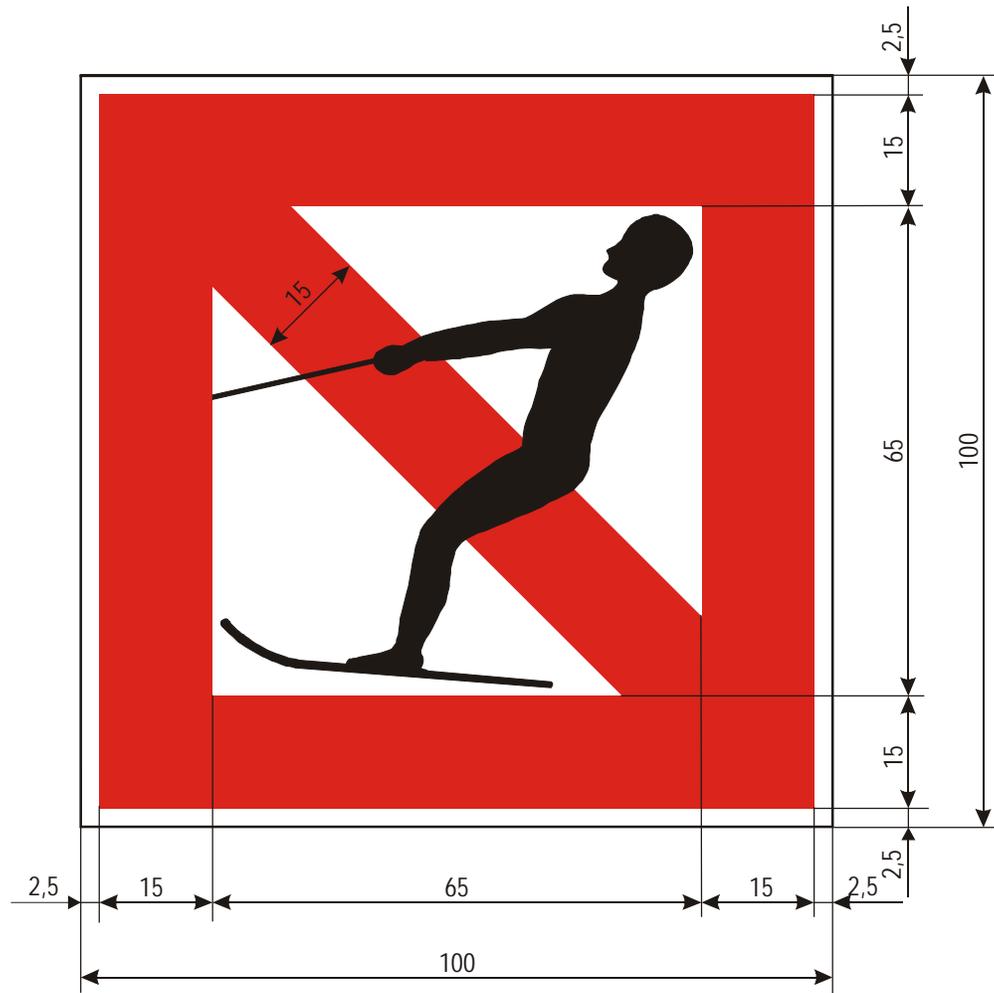
A. 12.



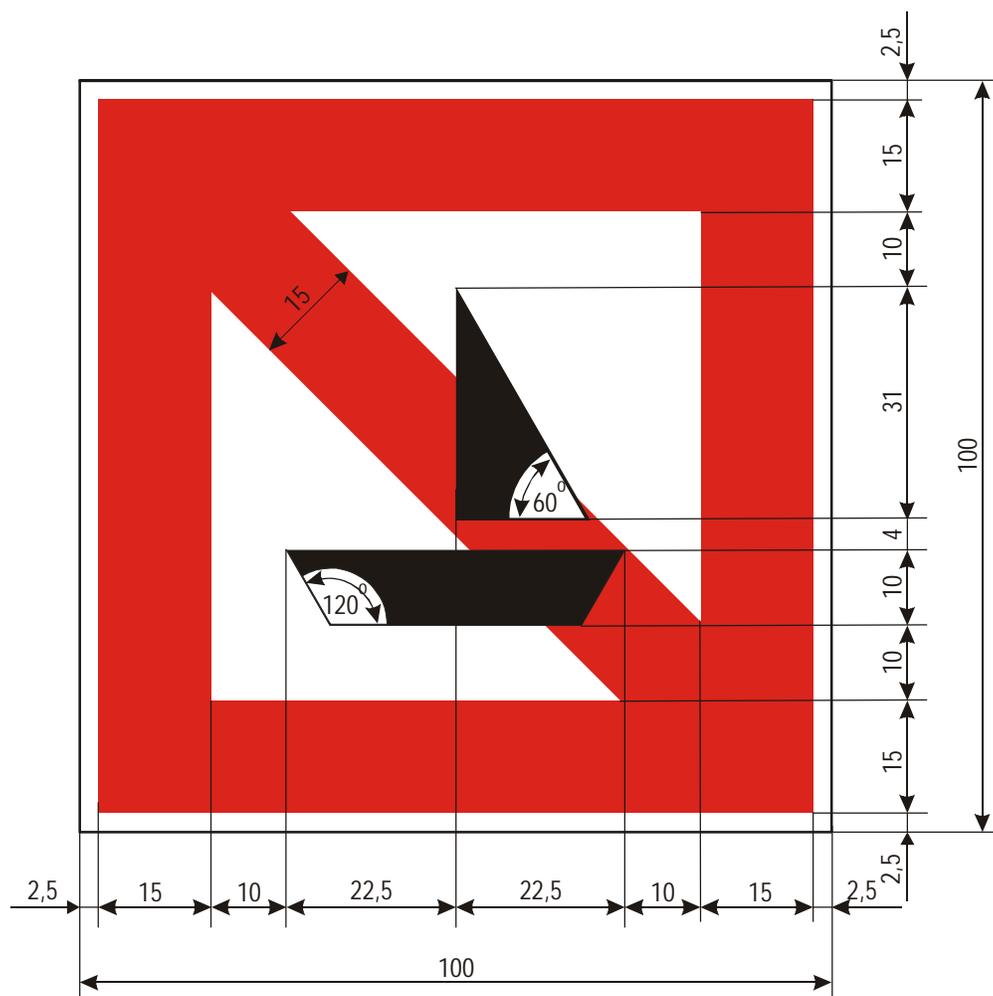
A. 13.



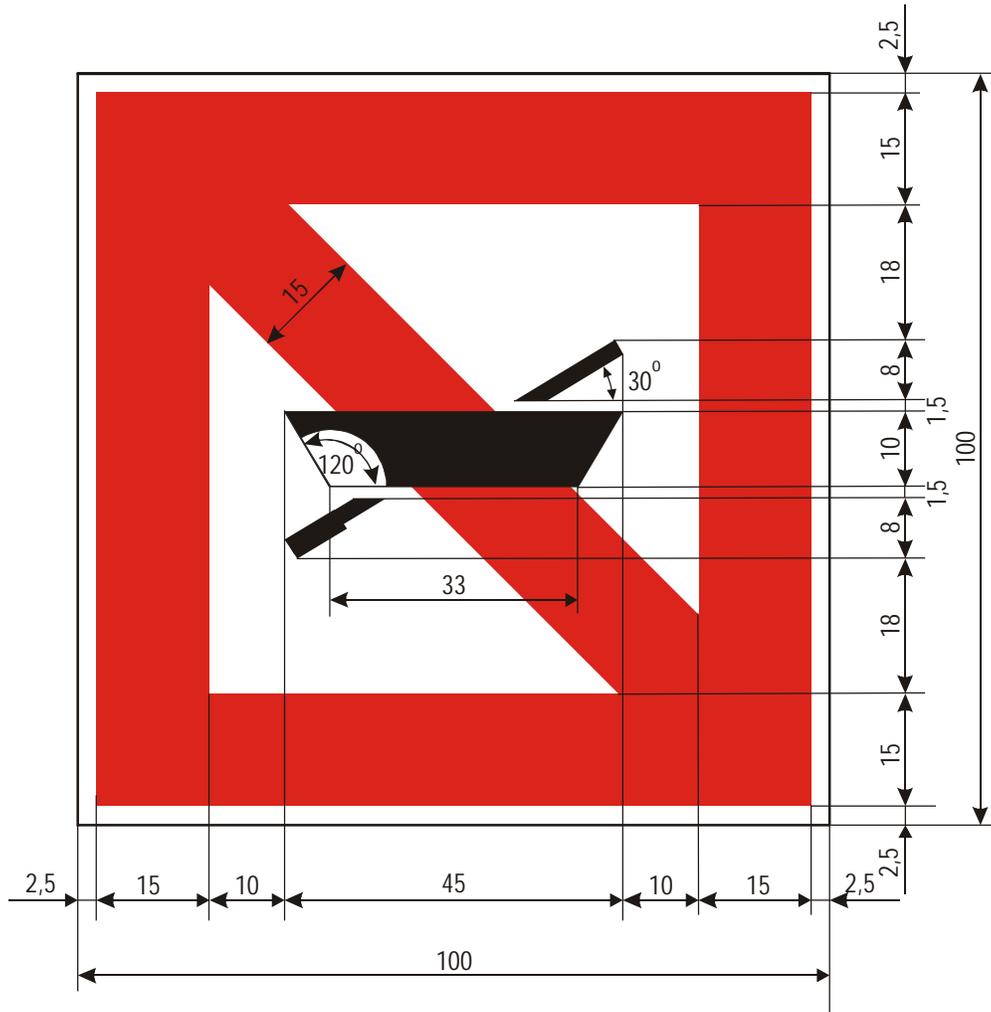
A. 14.



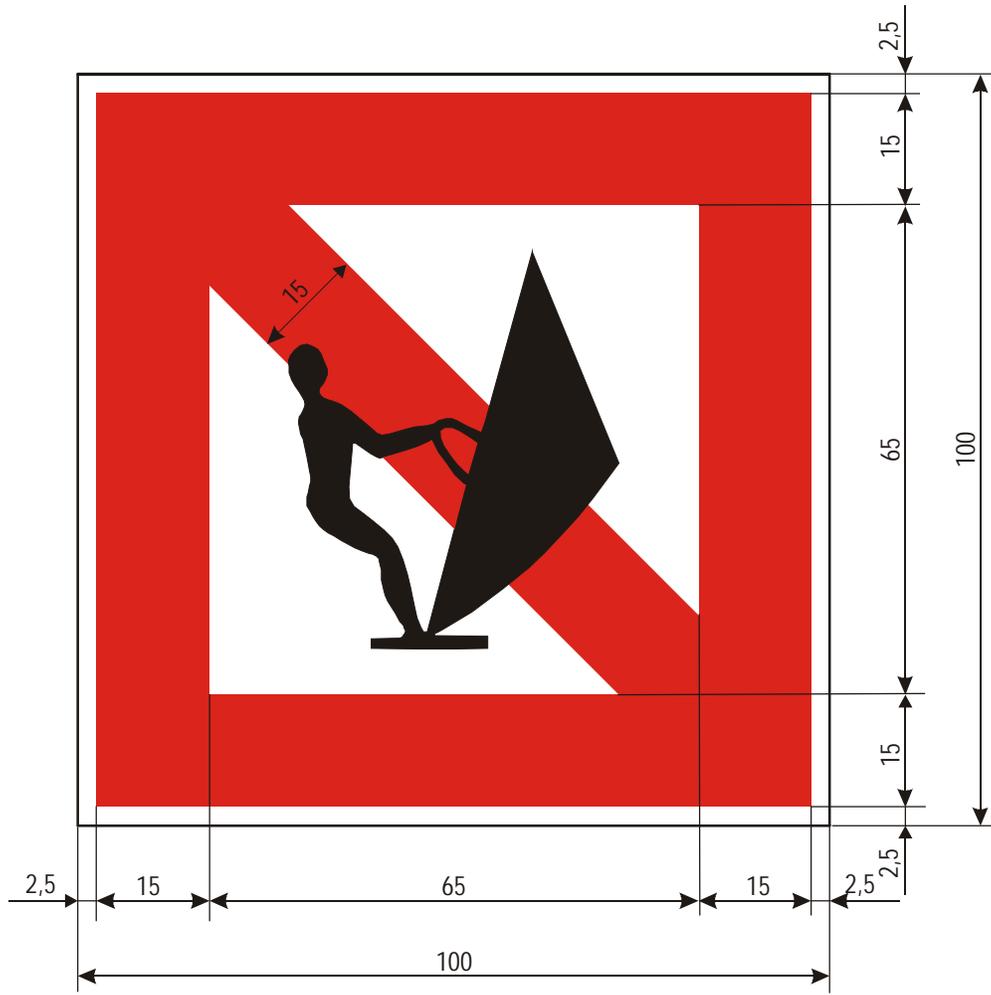
A. 15.



A. 16.

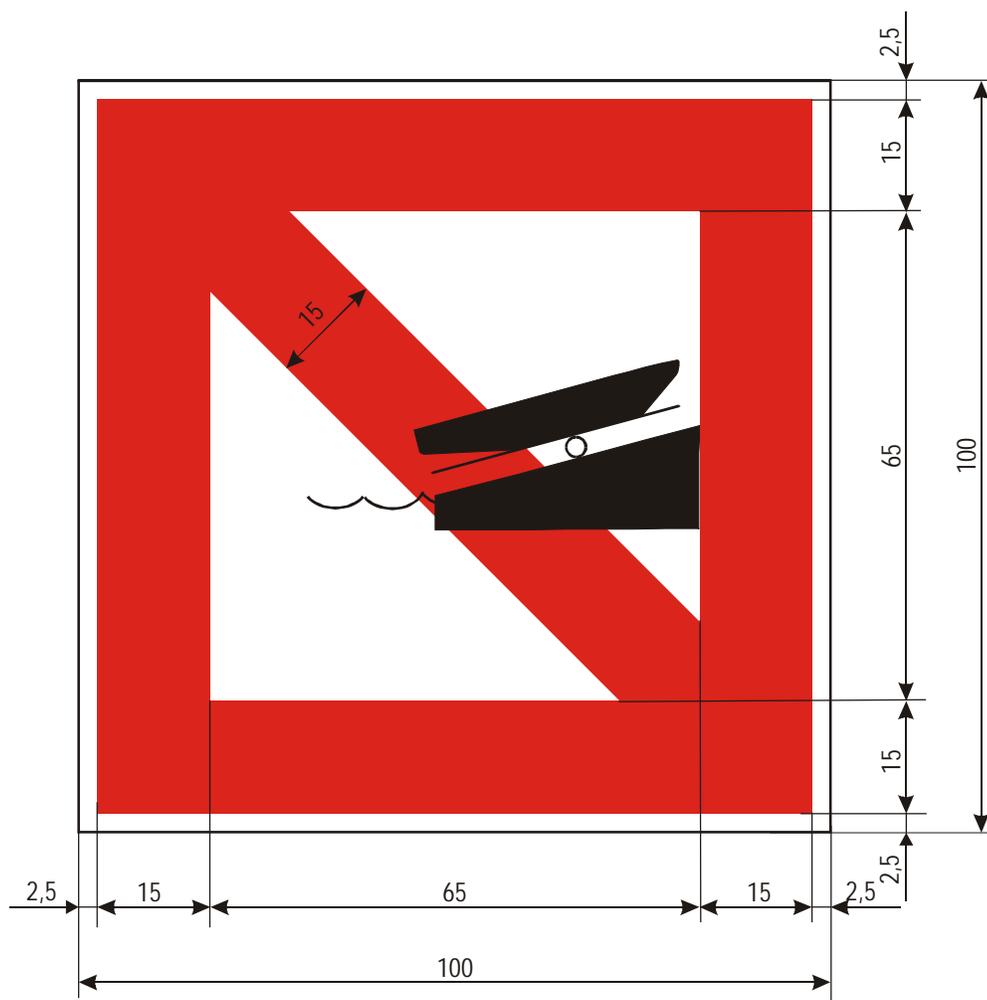


A. 17.

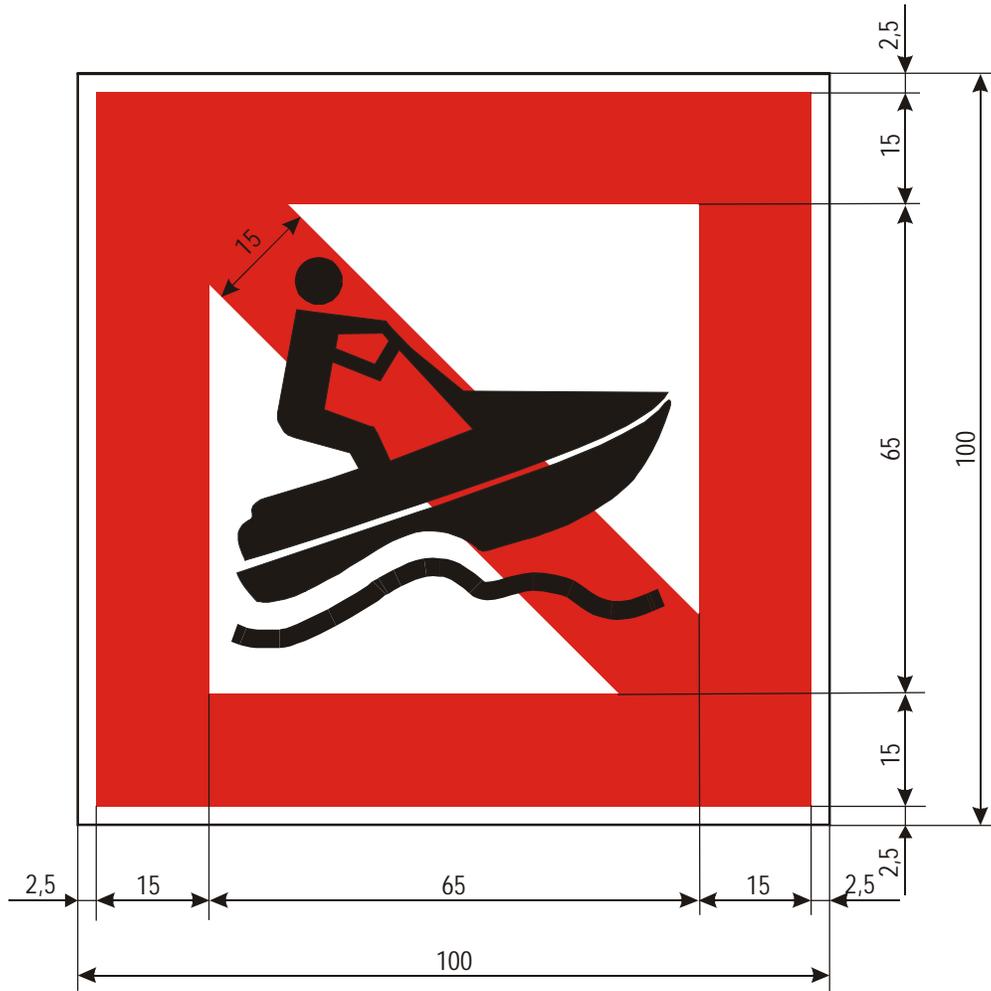




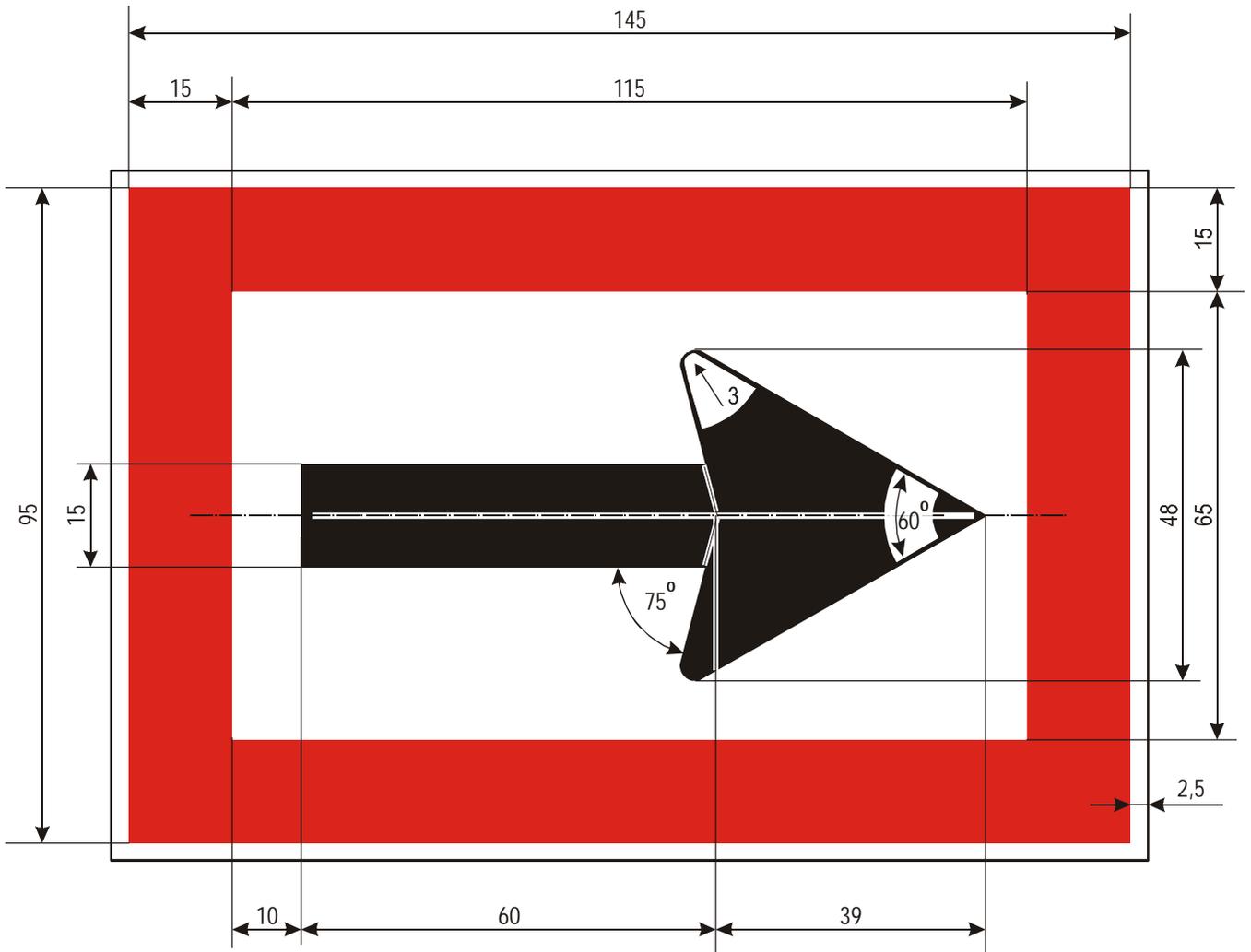
A. 19.



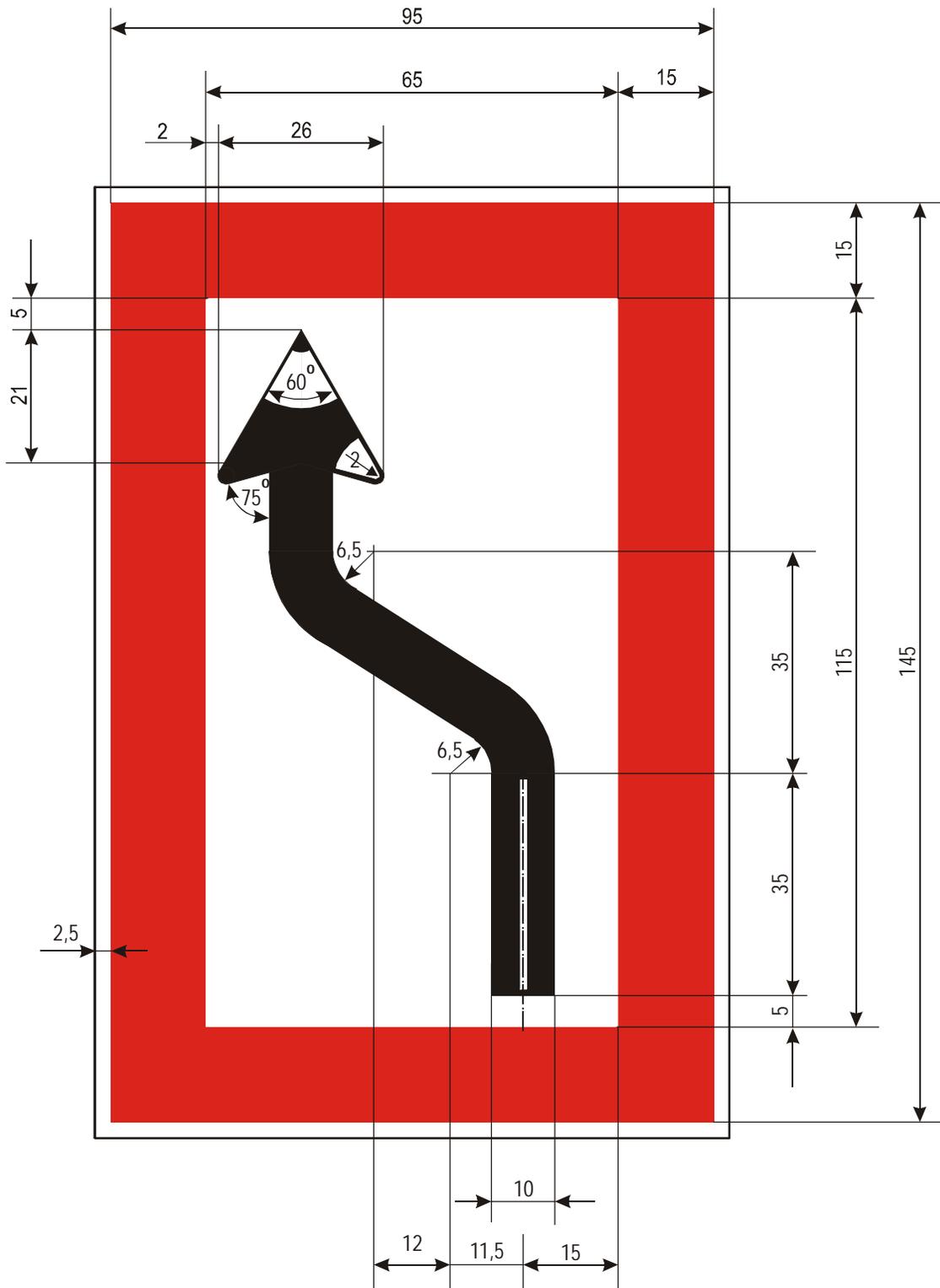
A. 20.



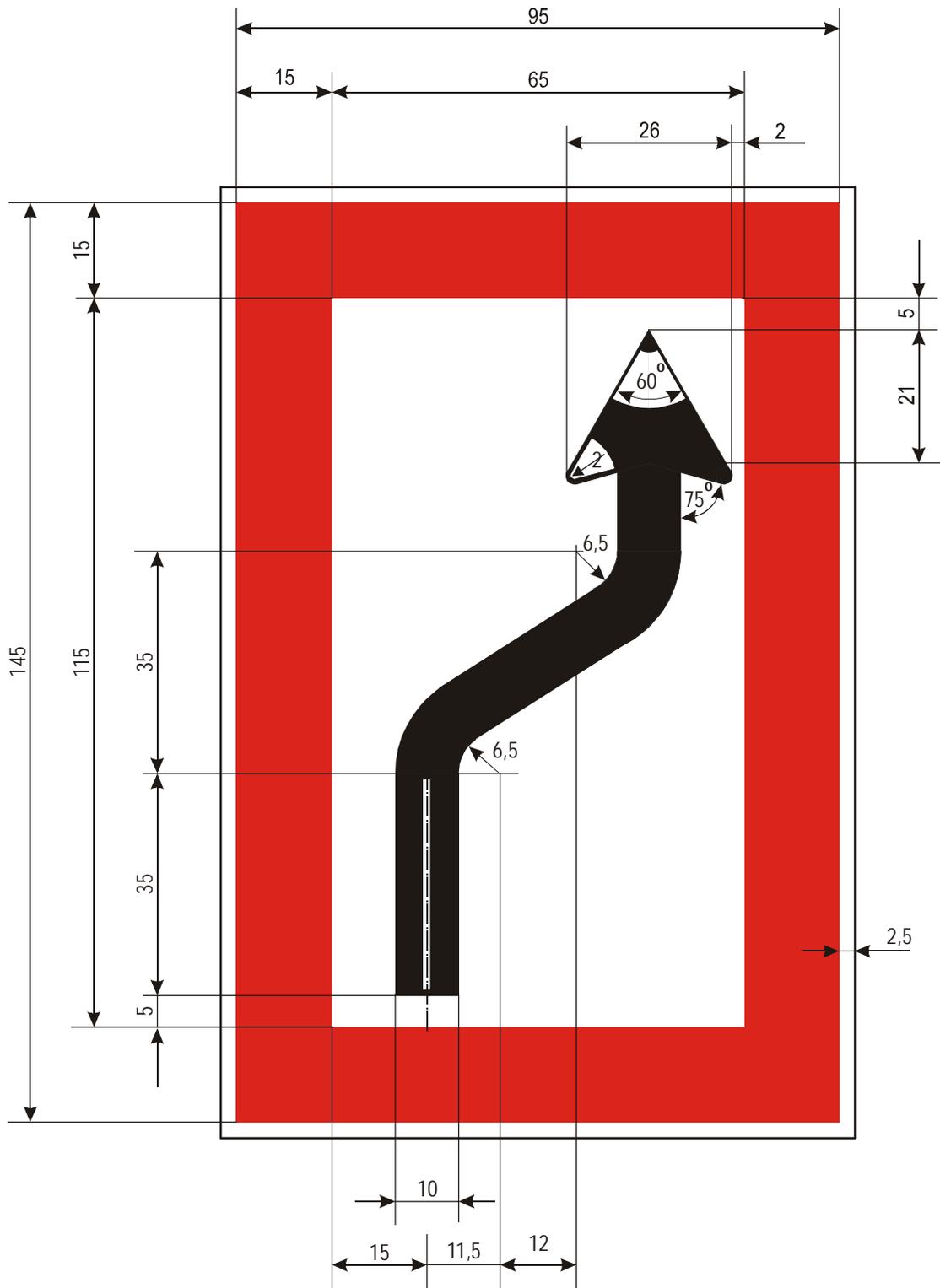
B. 1.



B. 2. a.

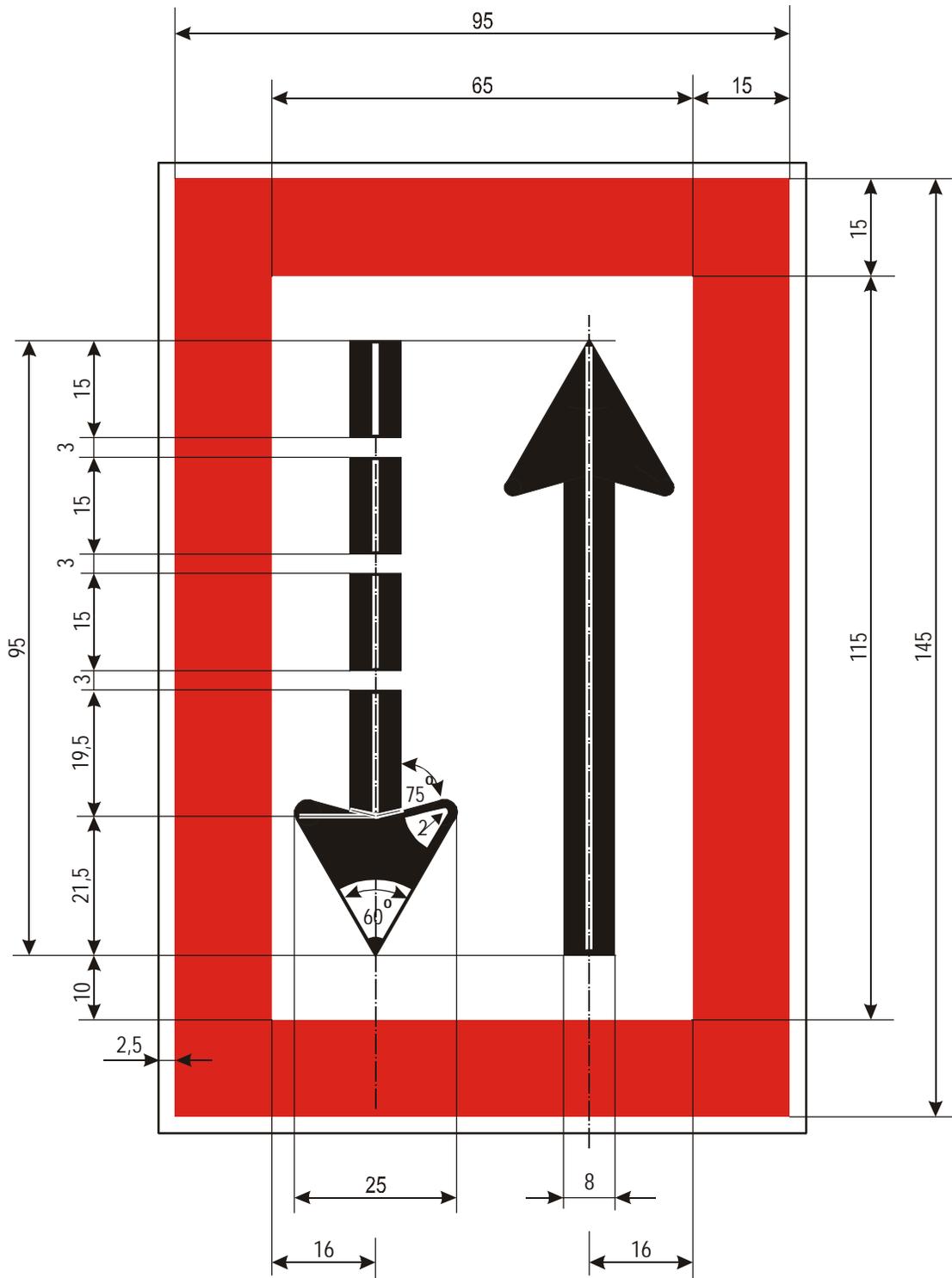


B. 2. b.



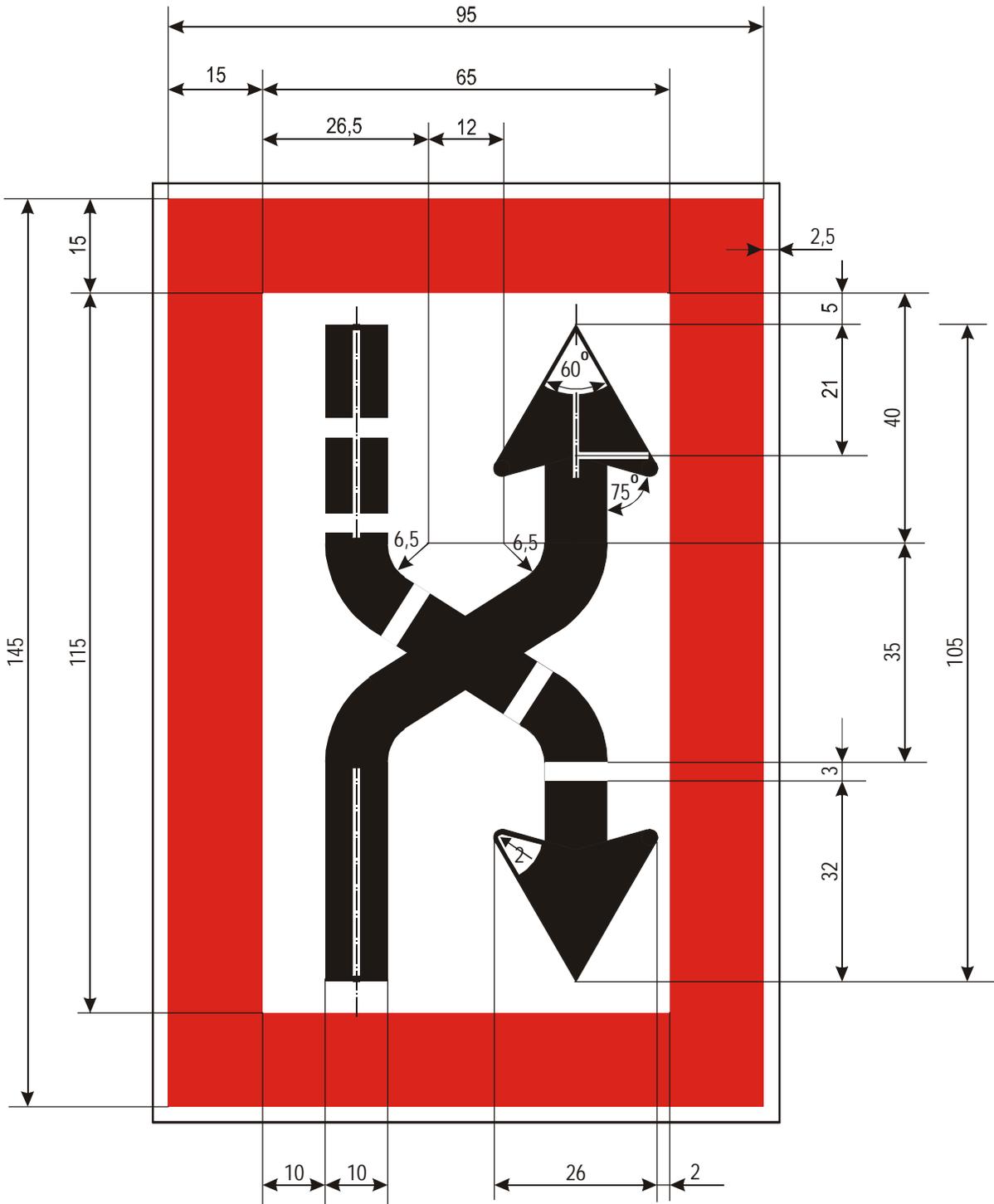


B. 3. b.

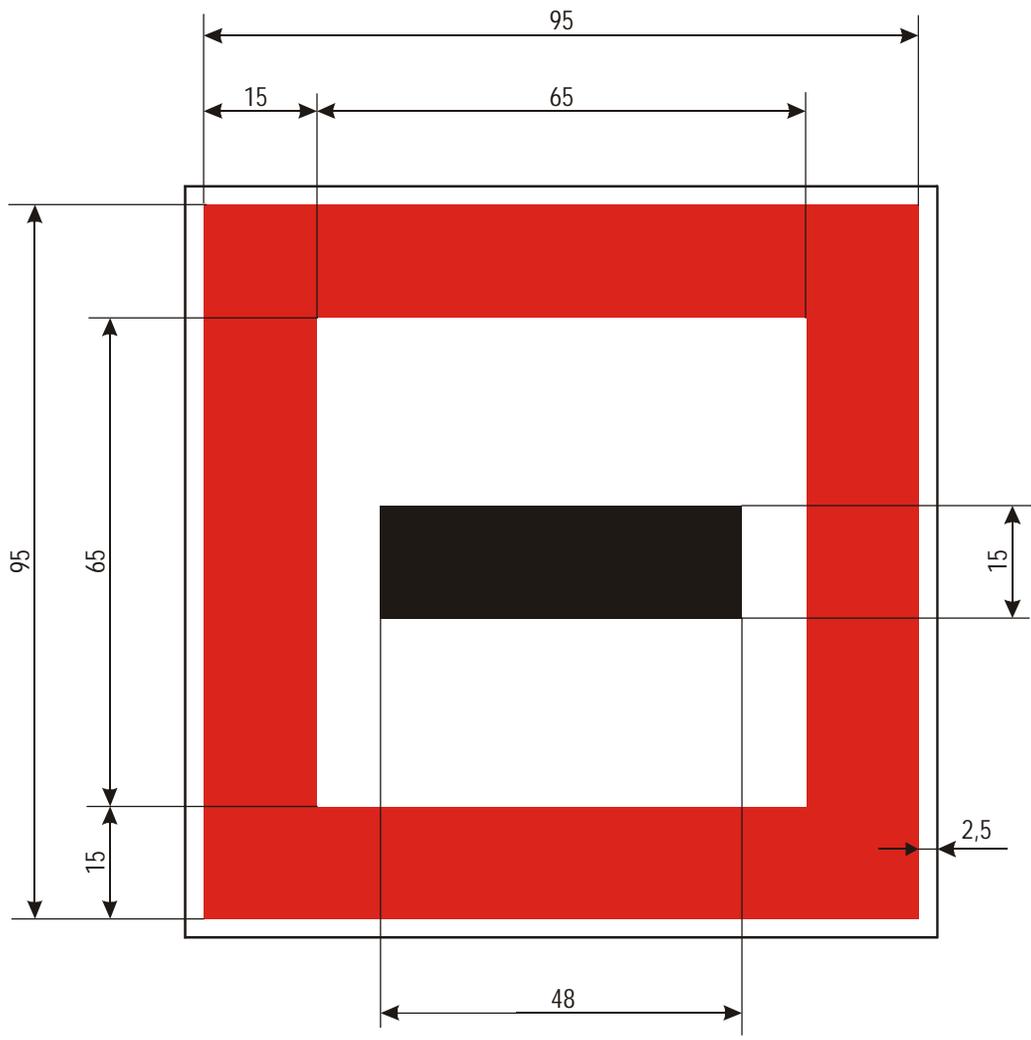




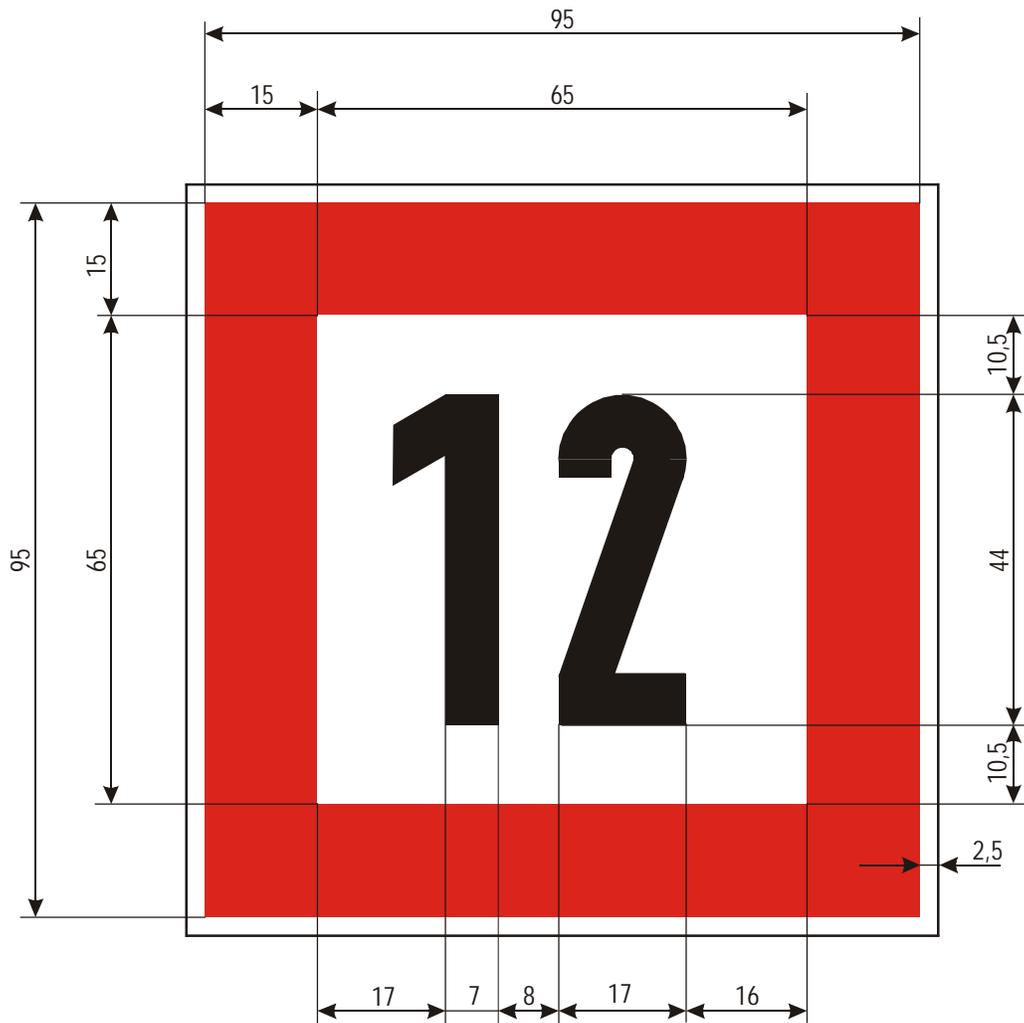
B. 4. b.



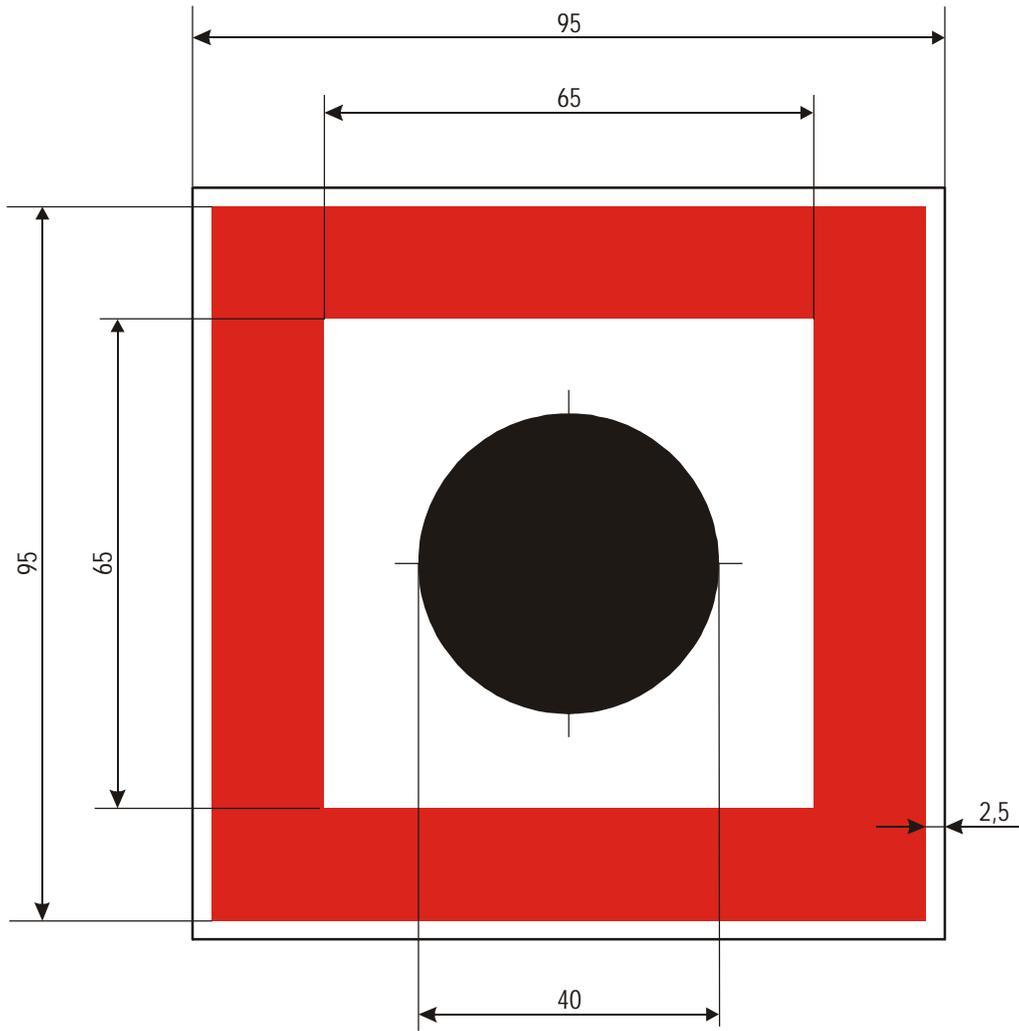
B. 5.



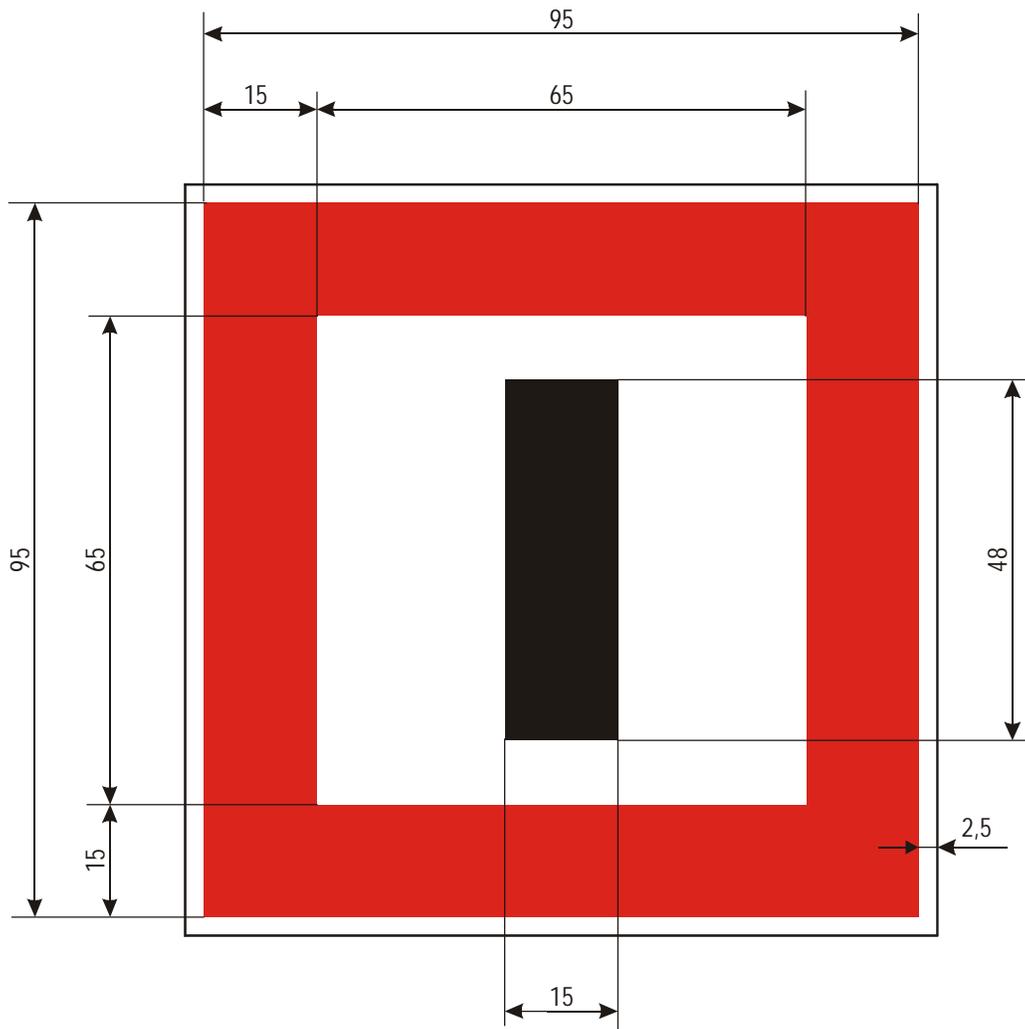
B. 6.



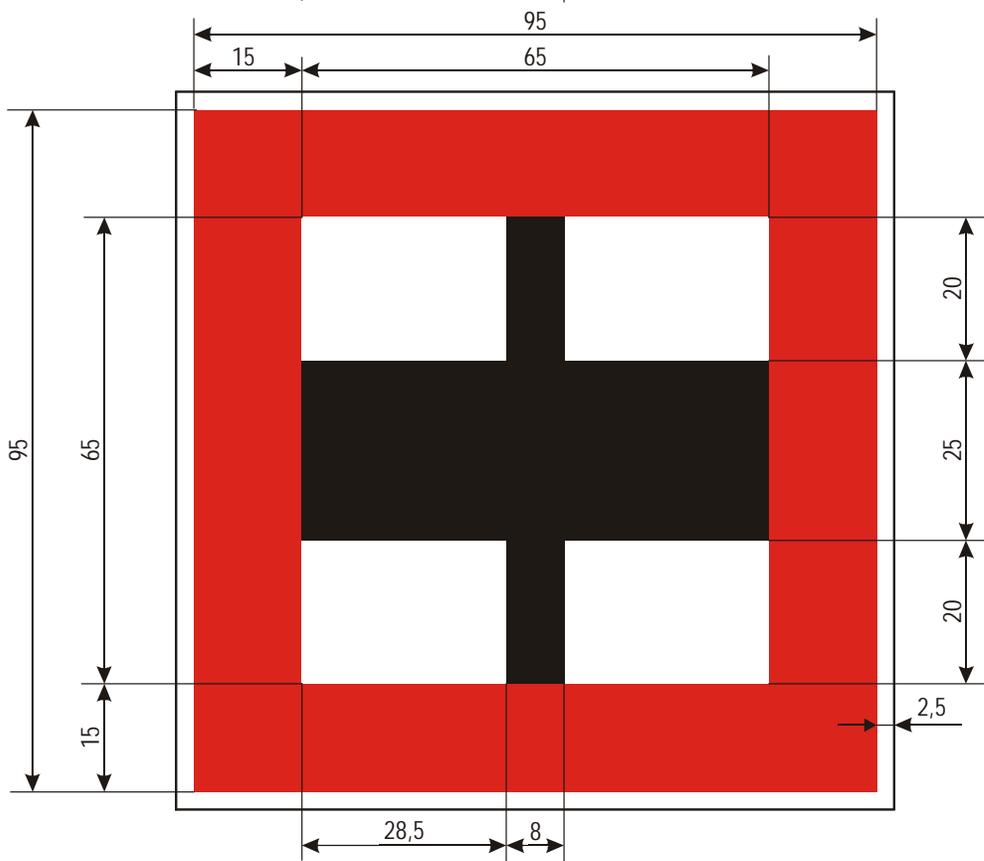
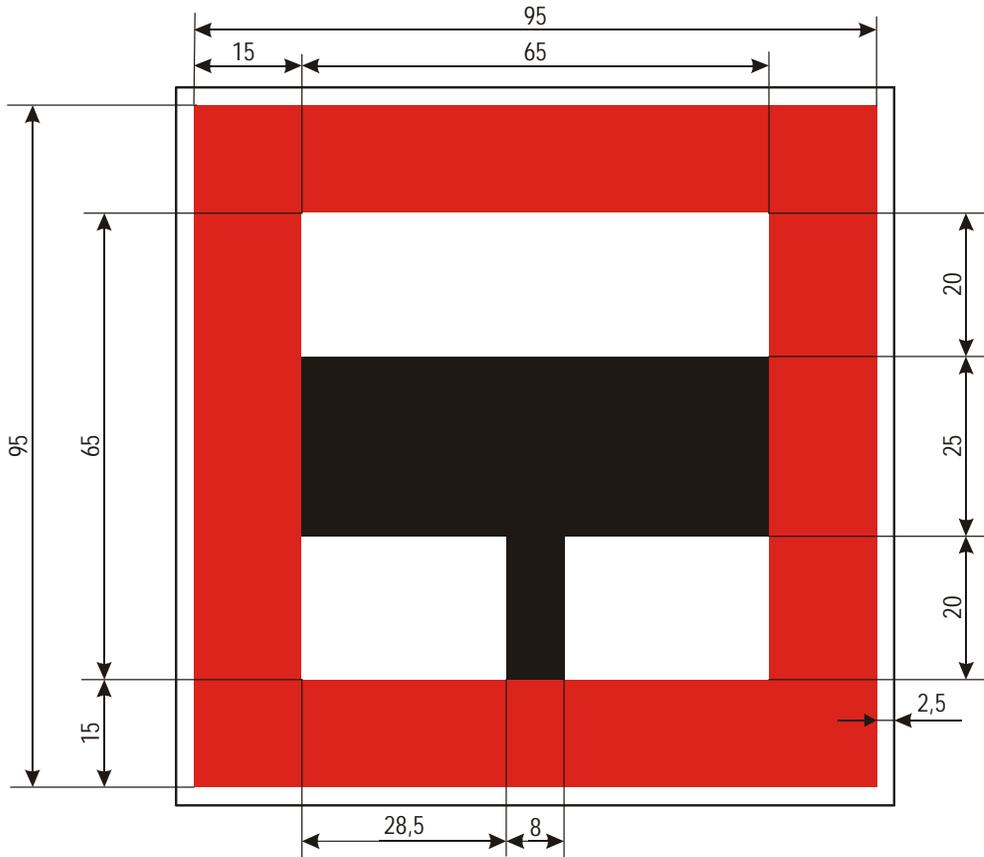
B. 7.



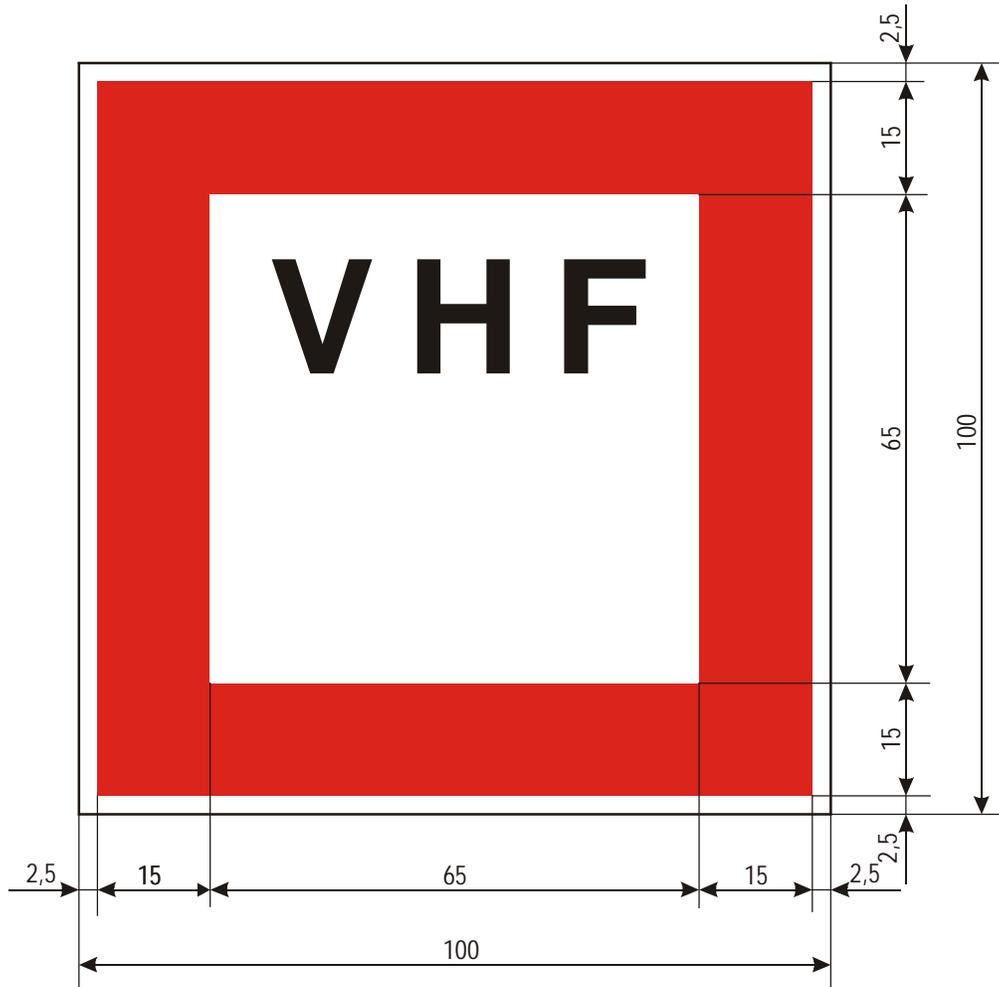
B. 8.



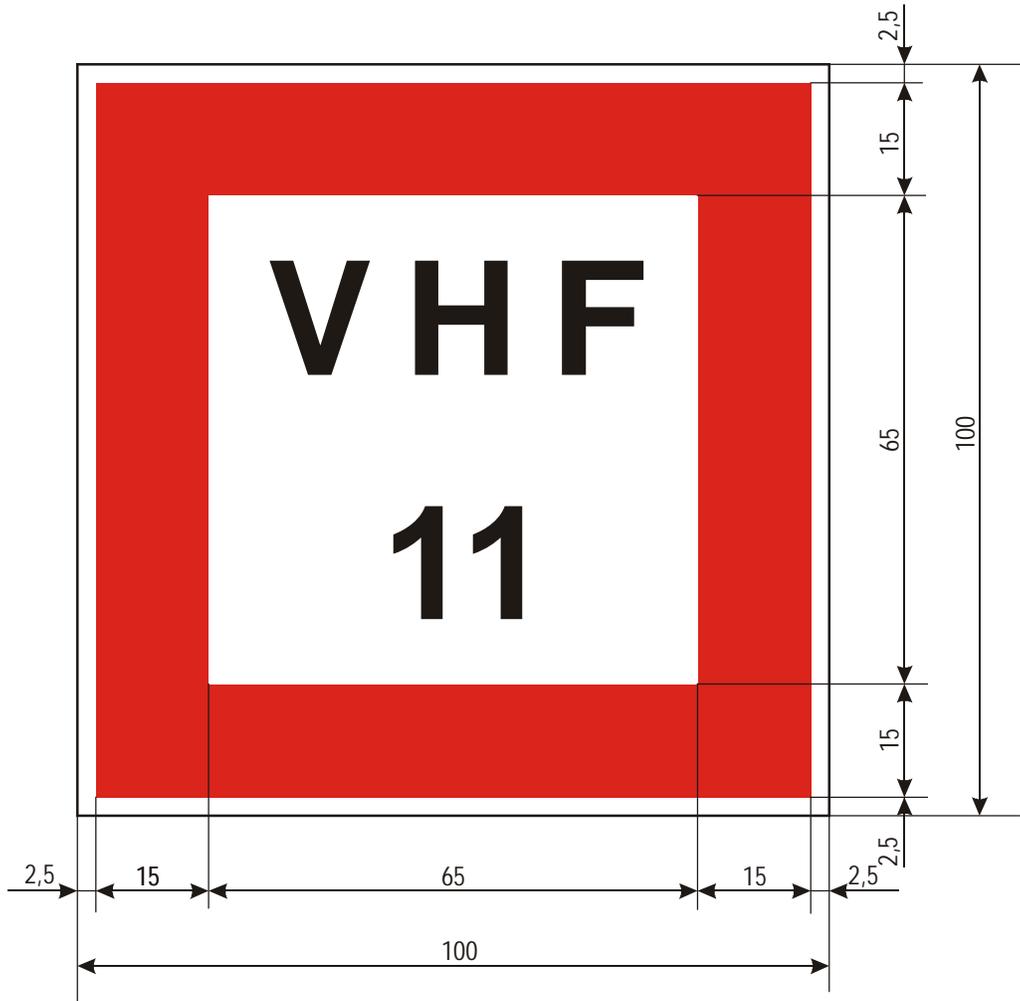
B. 9.



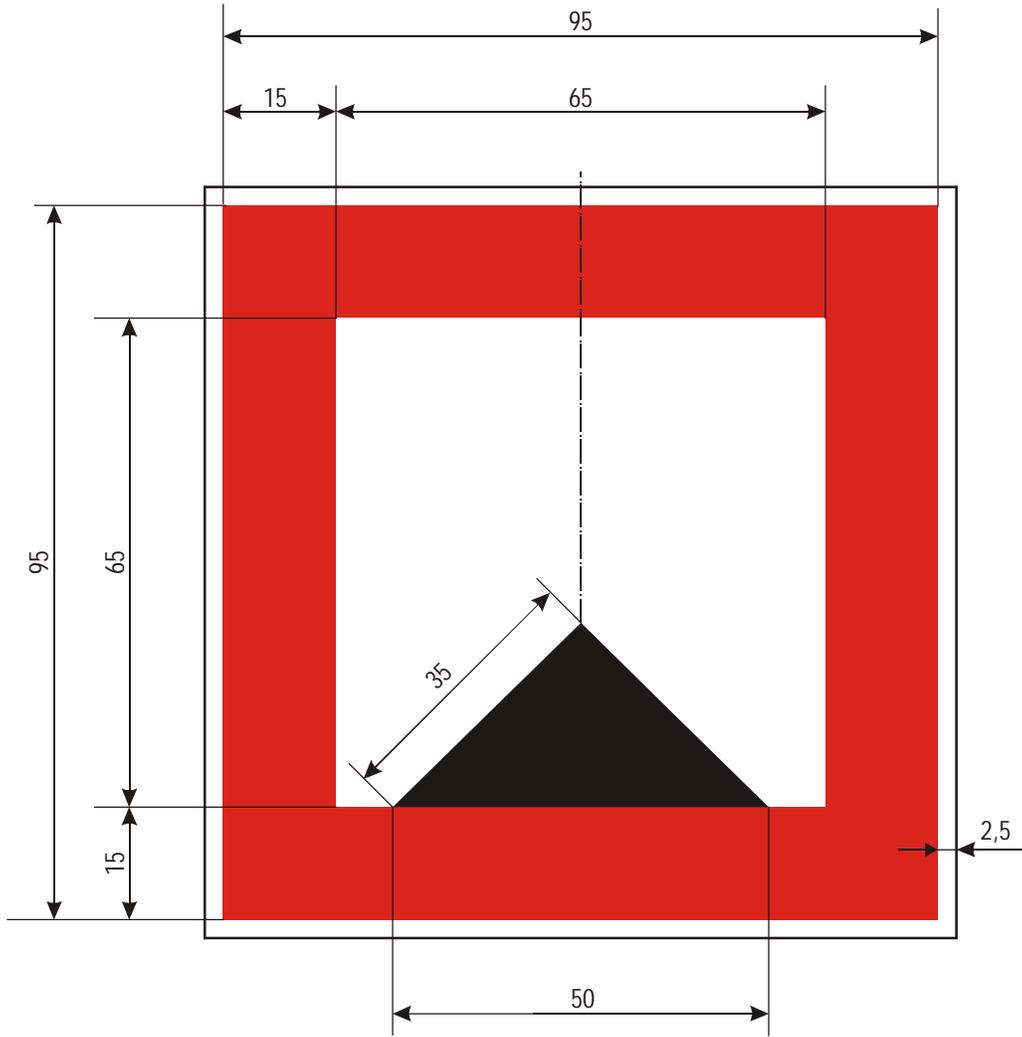
B. 11. a.



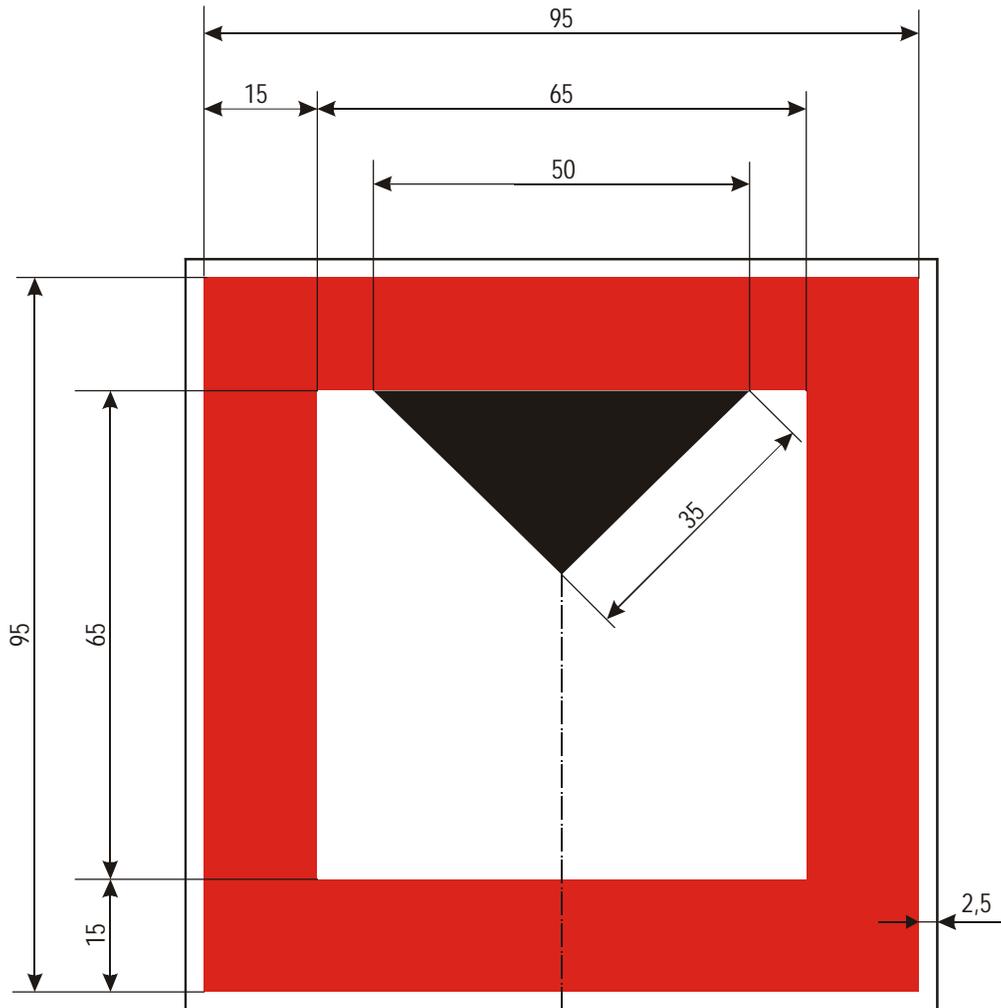
B. 11. b.



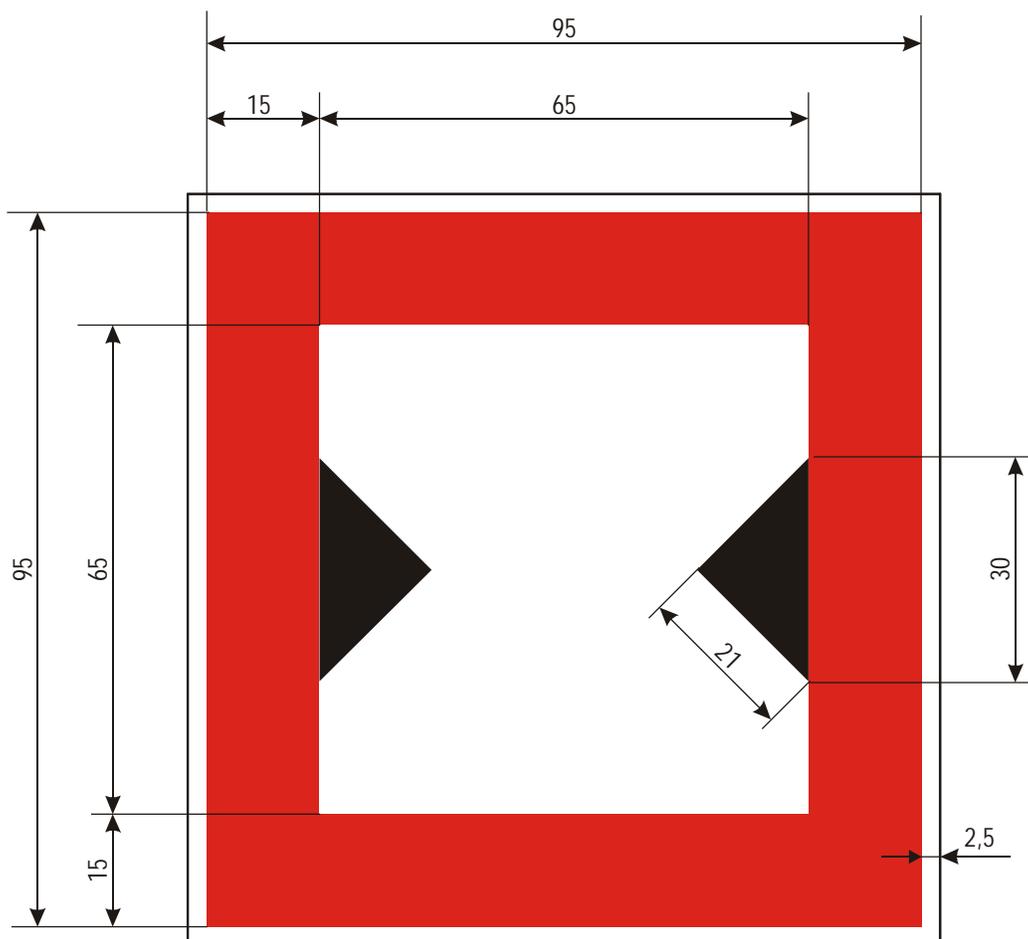
C. 1.



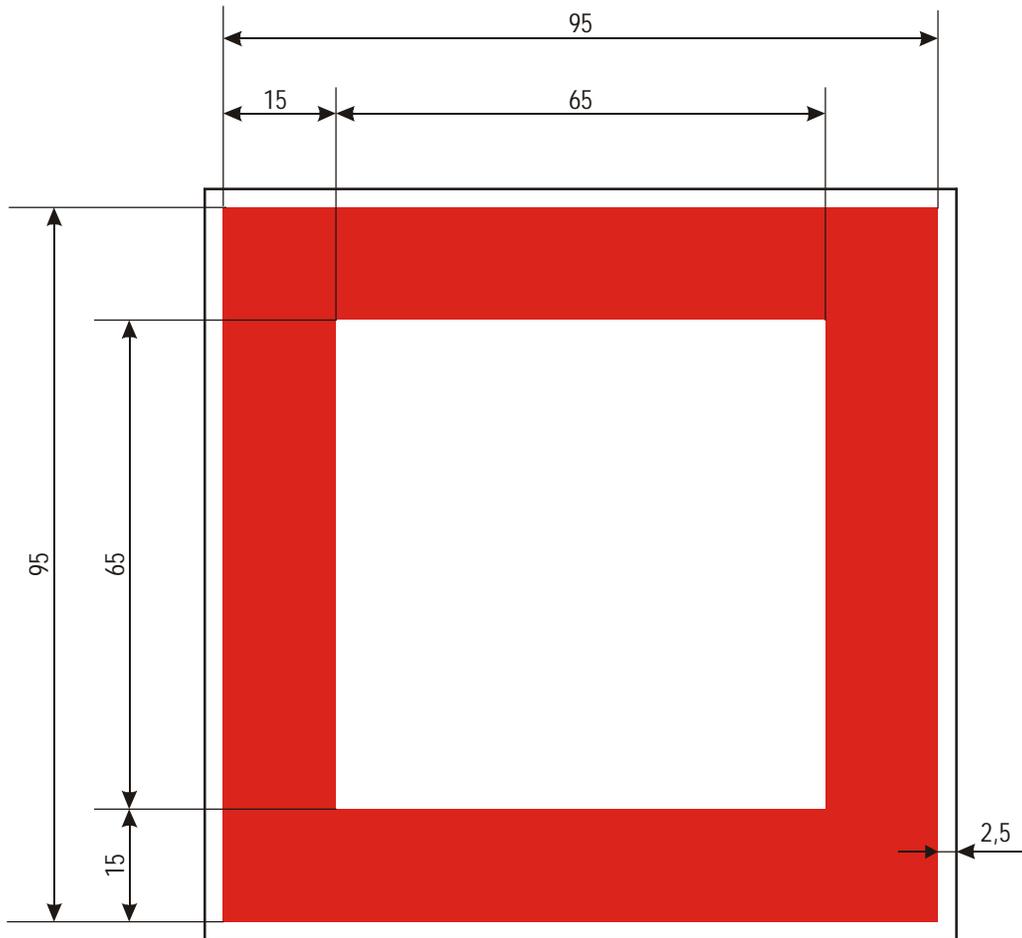
C. 2.



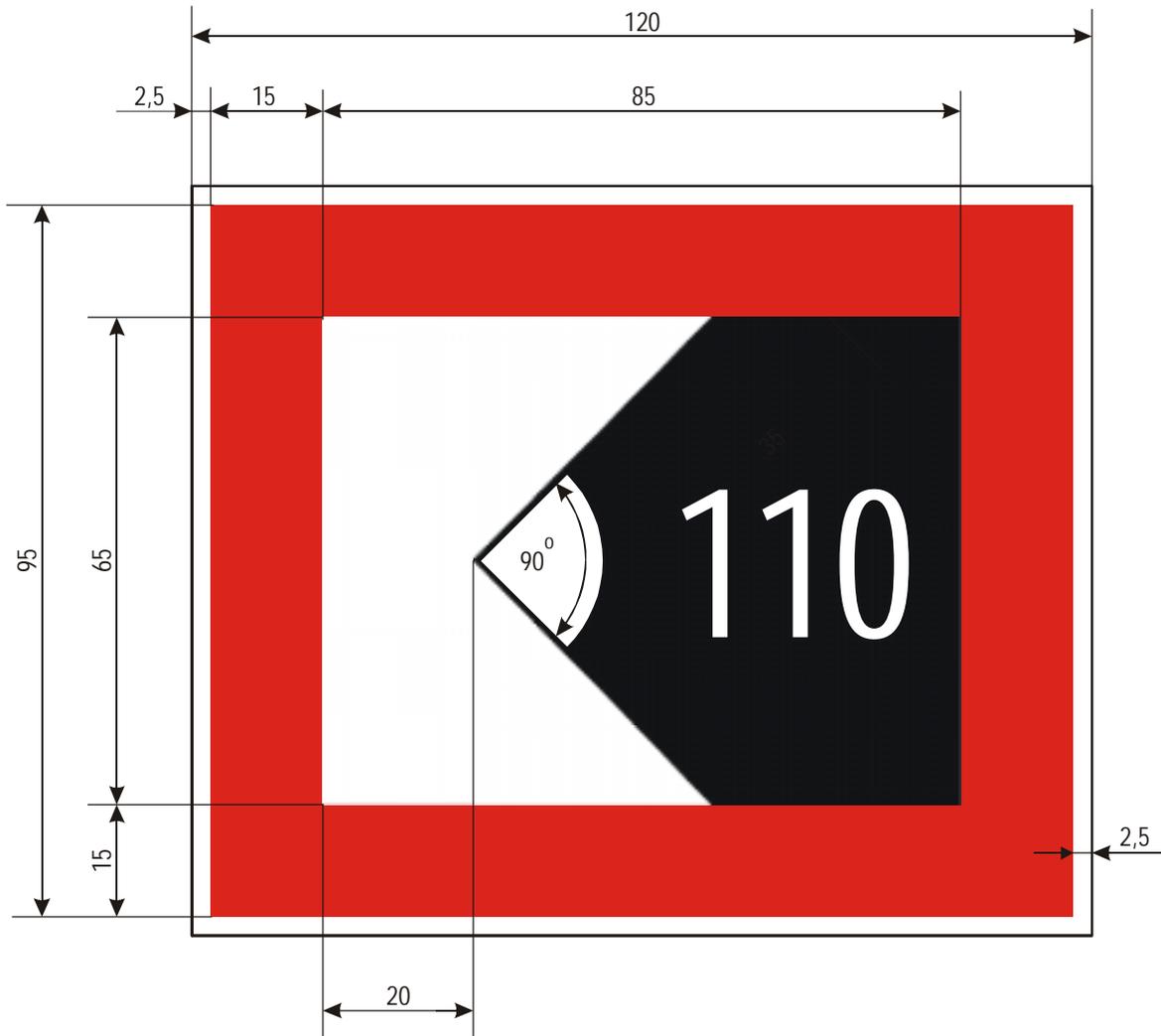
C. 3.



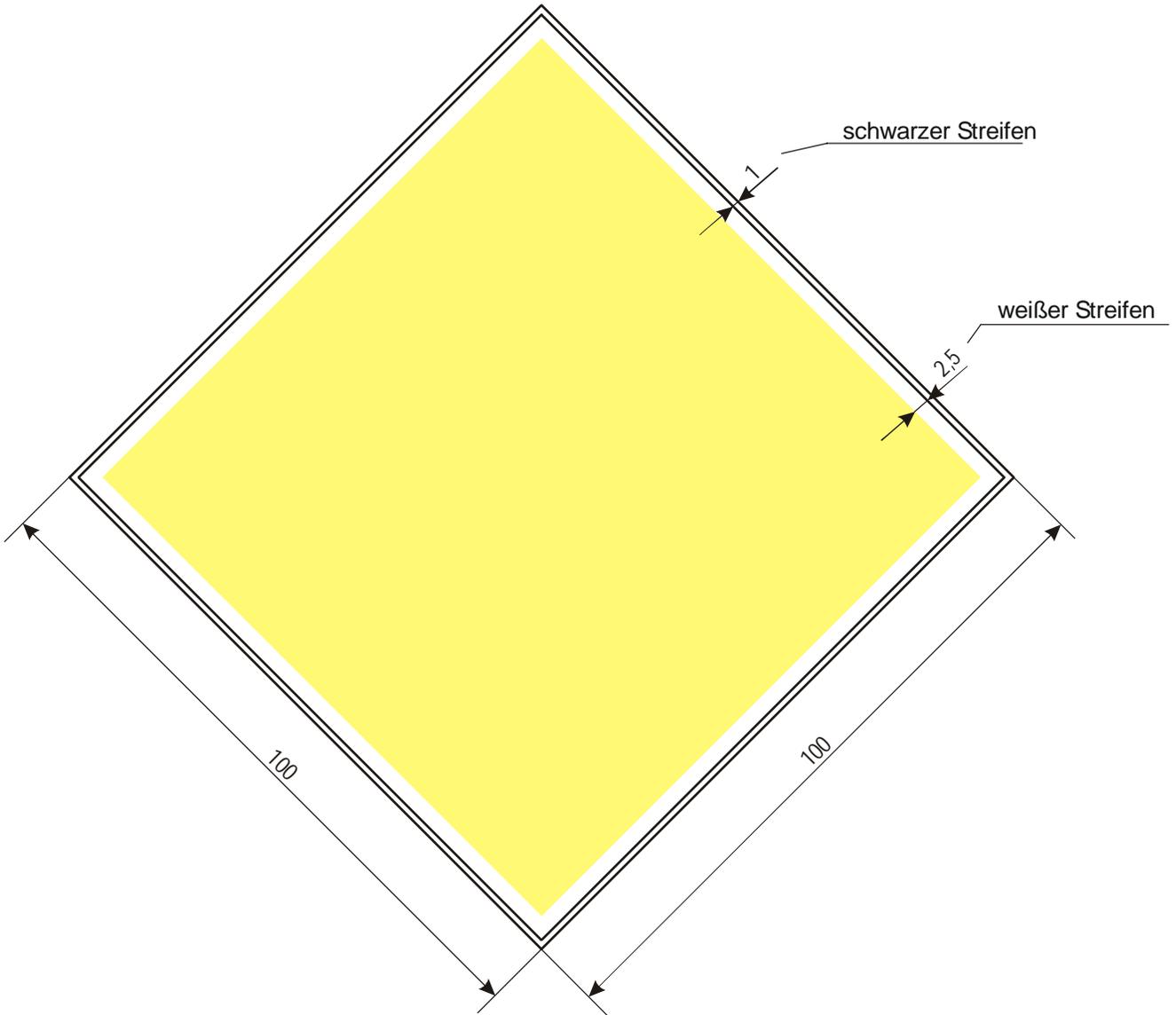
C. 4.



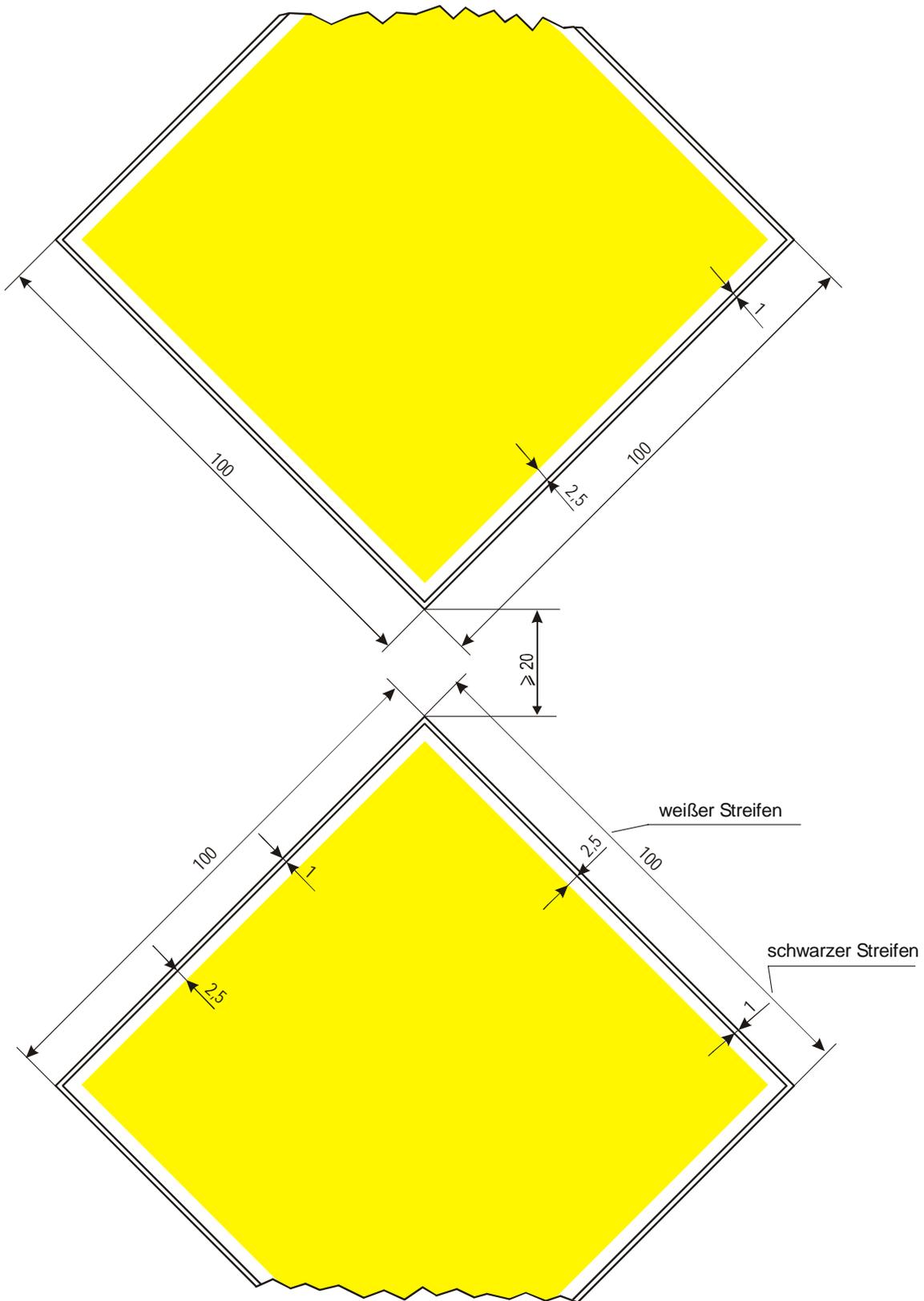
C. 5.



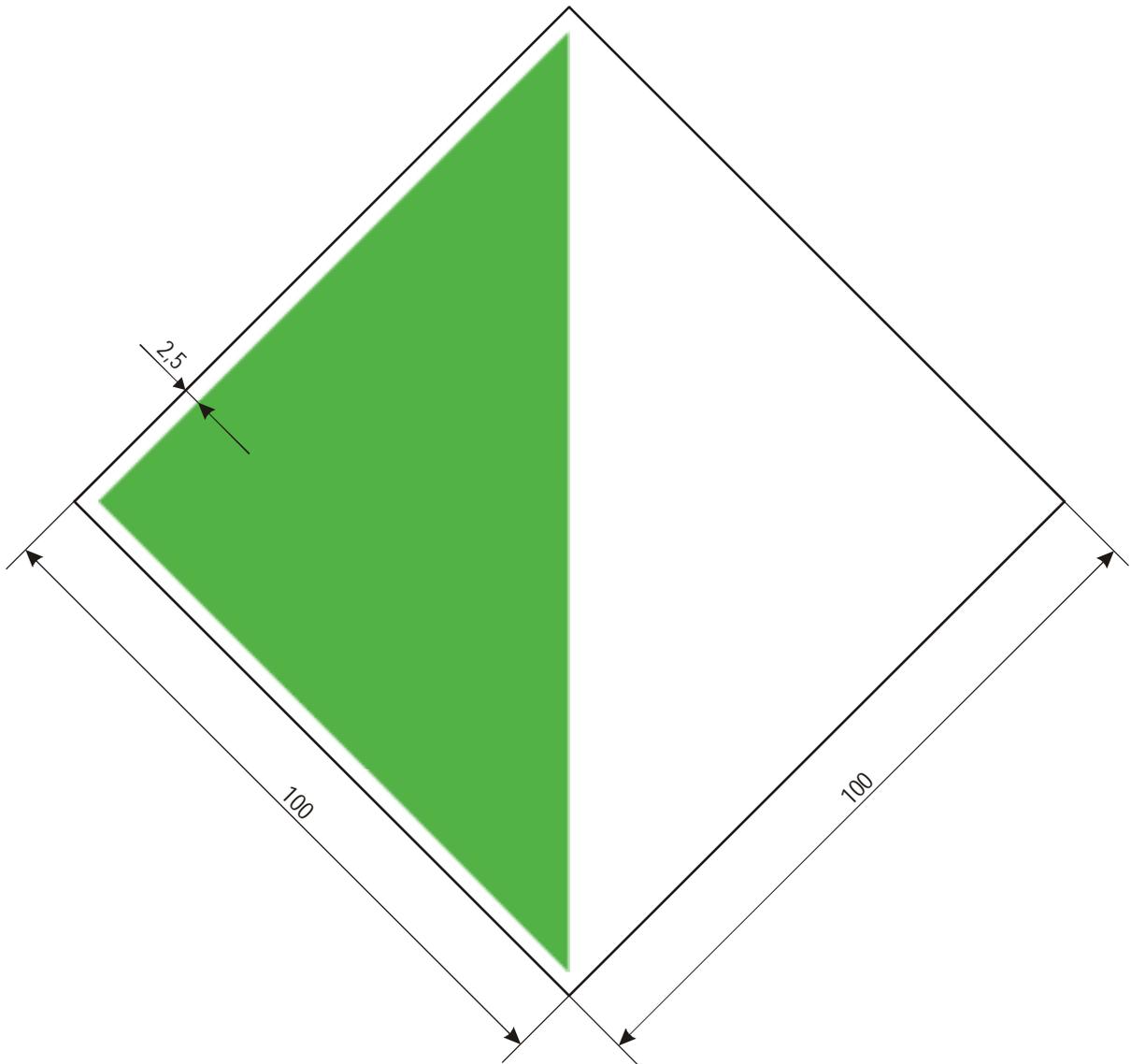
D. 1. a.



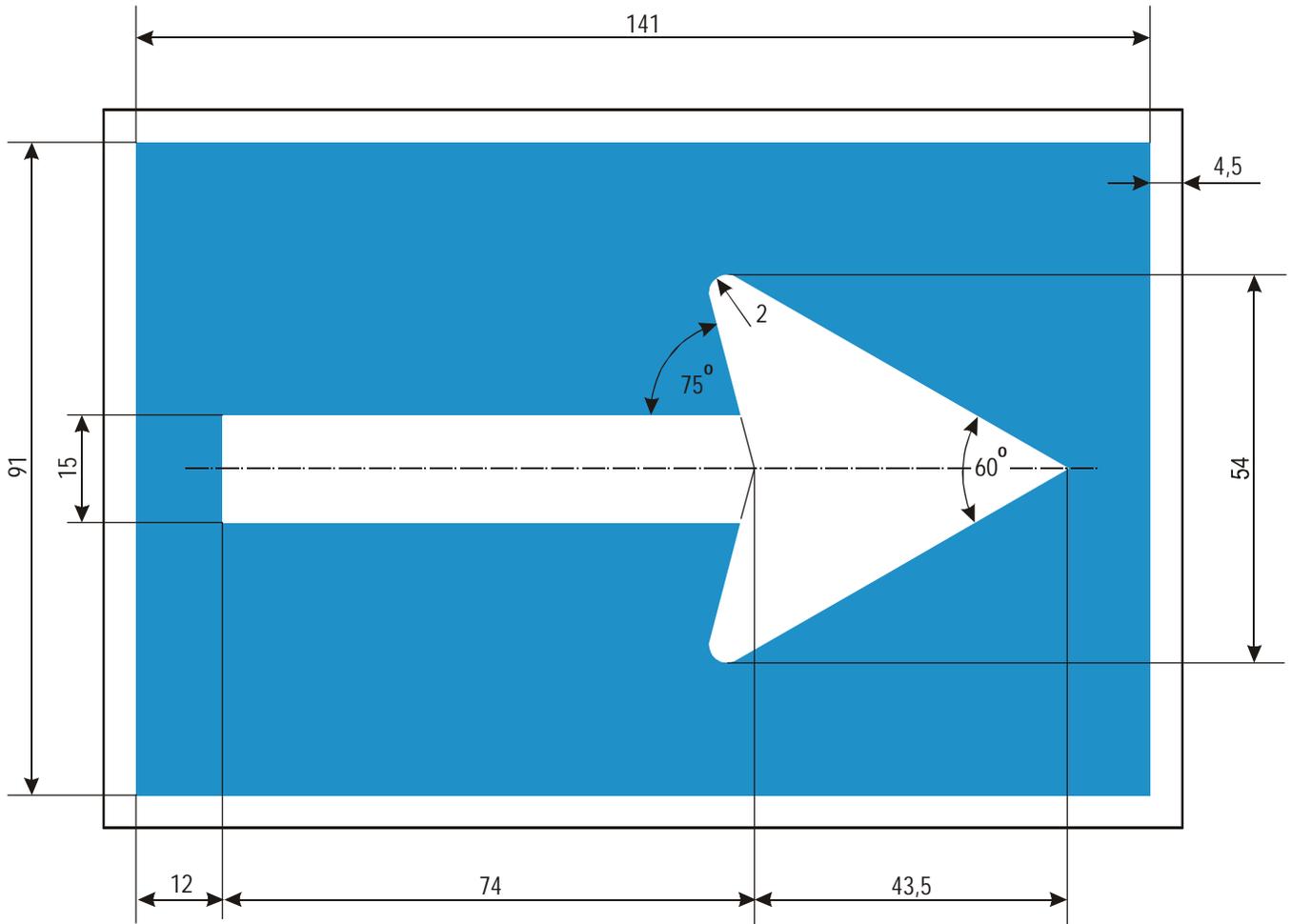
D. 1. b.



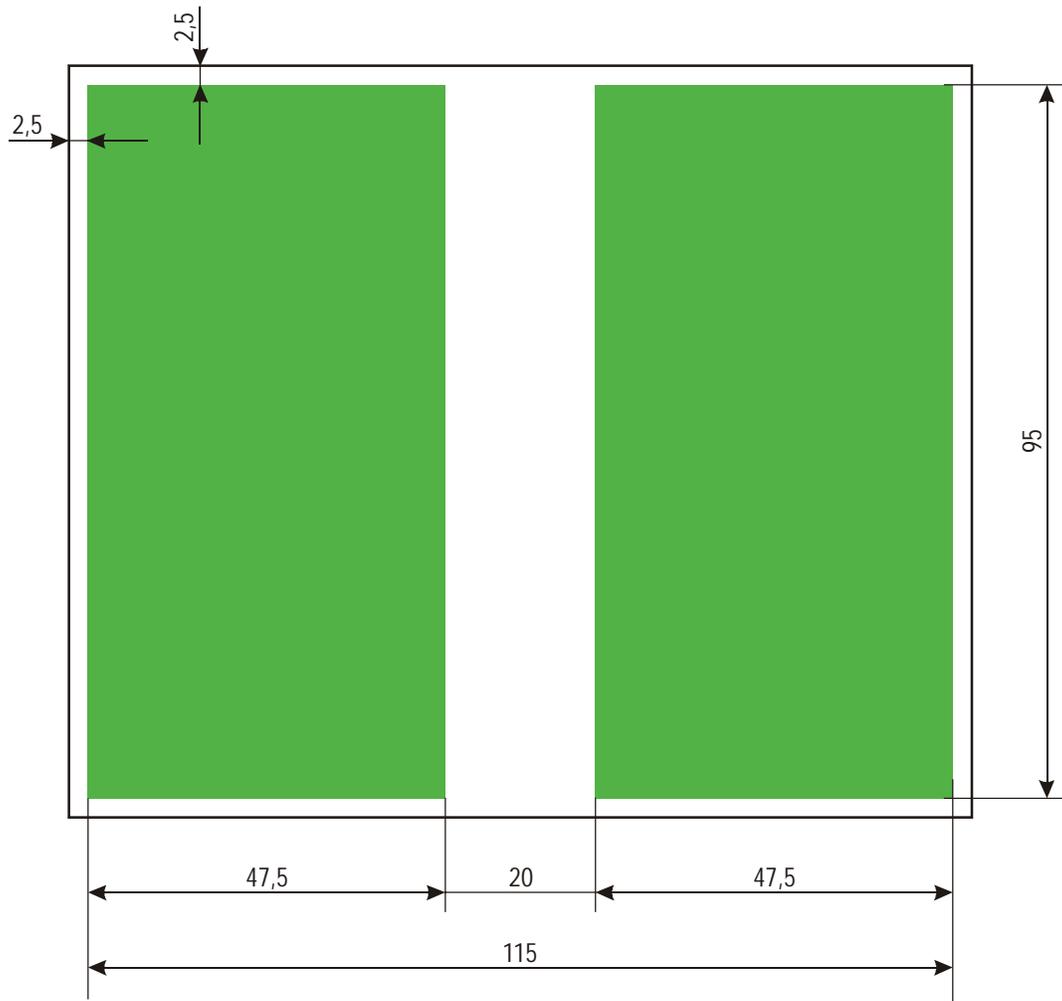
D. 2.



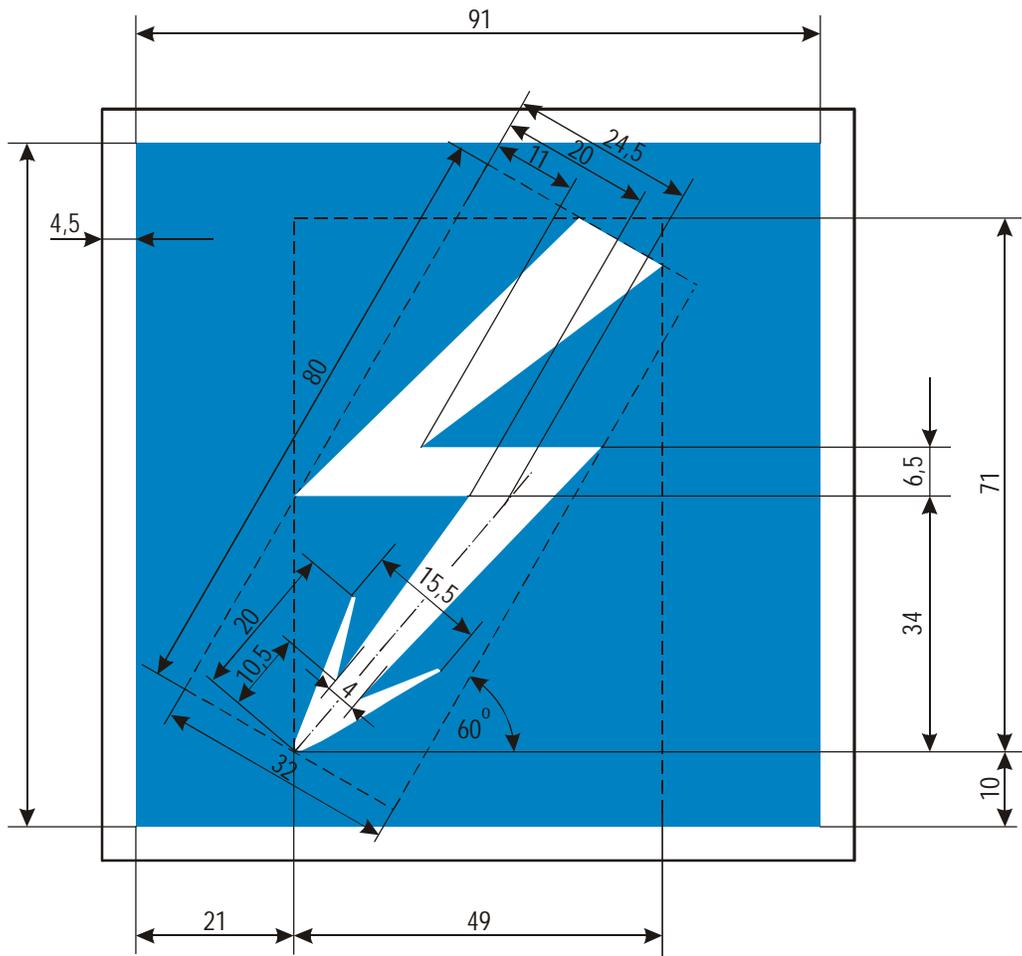
D. 3.



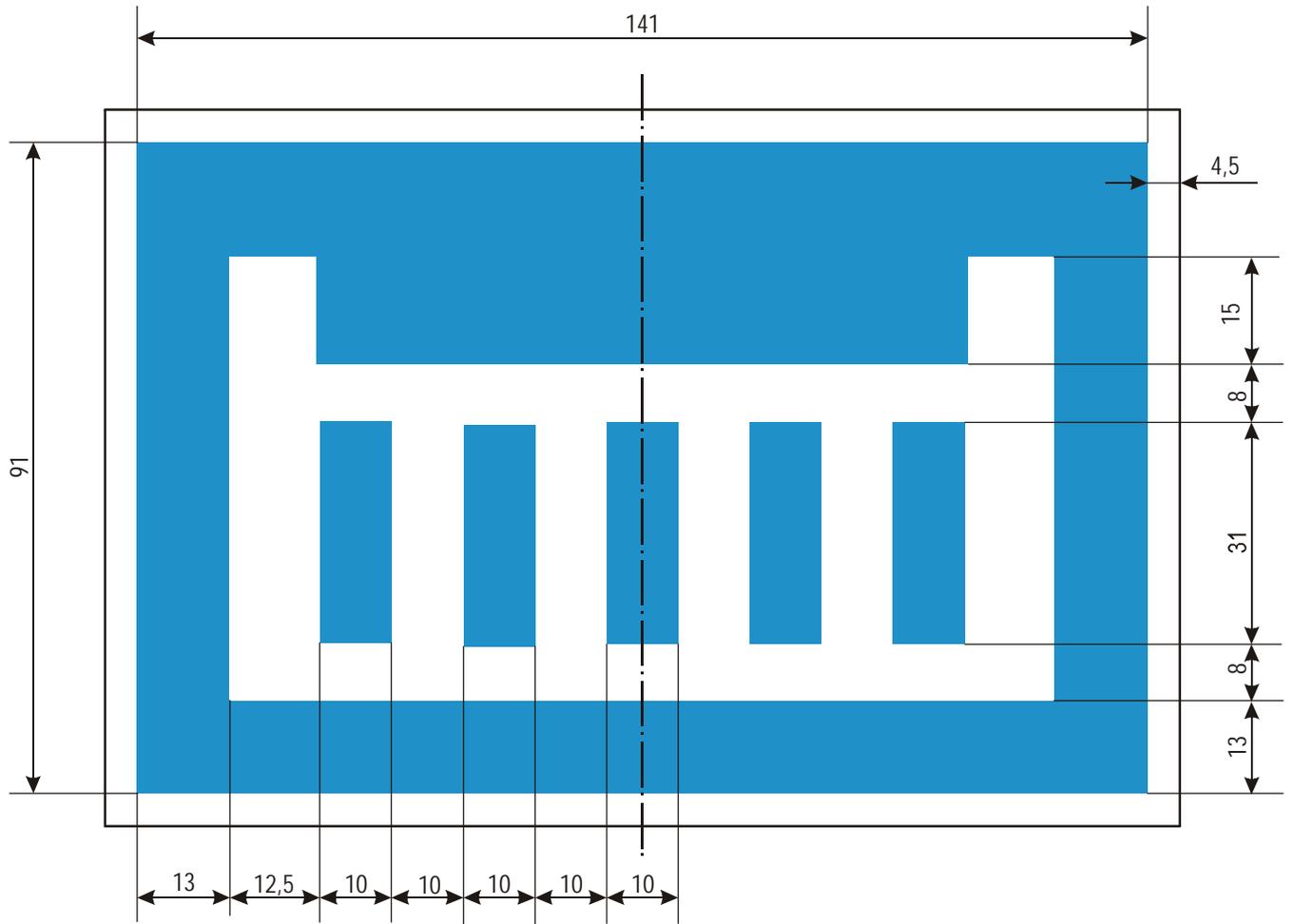
E. 1.



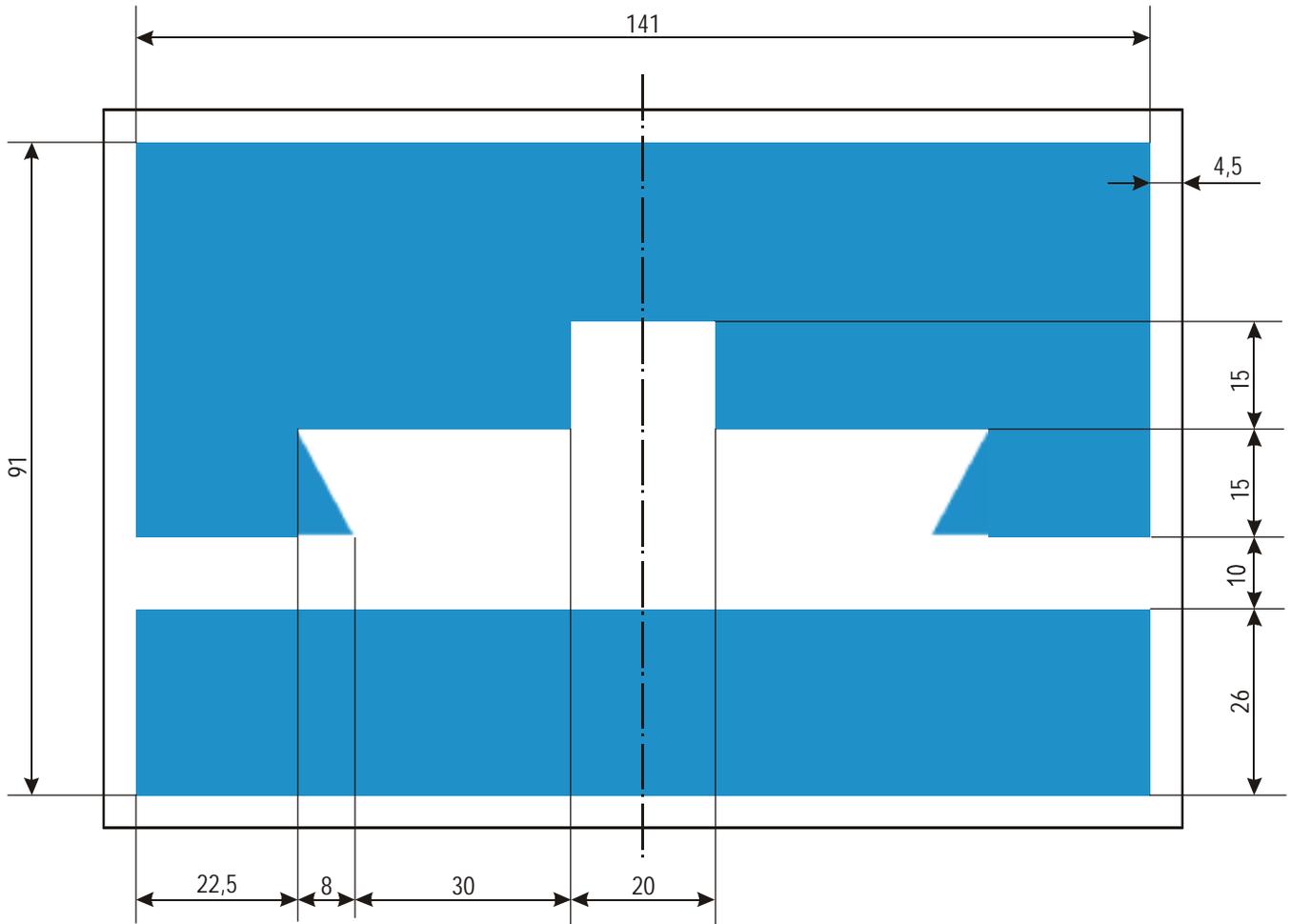
E. 2.



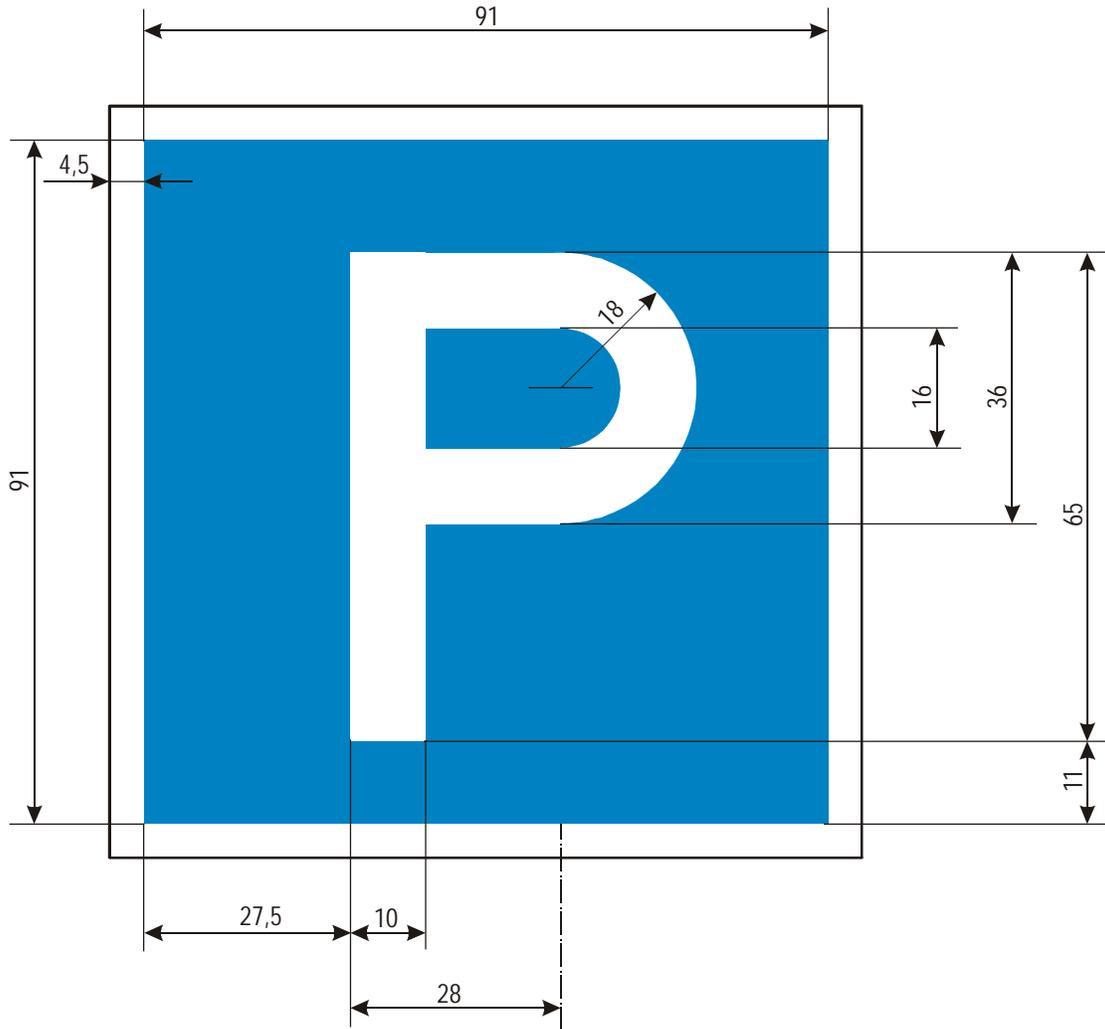
E. 3.



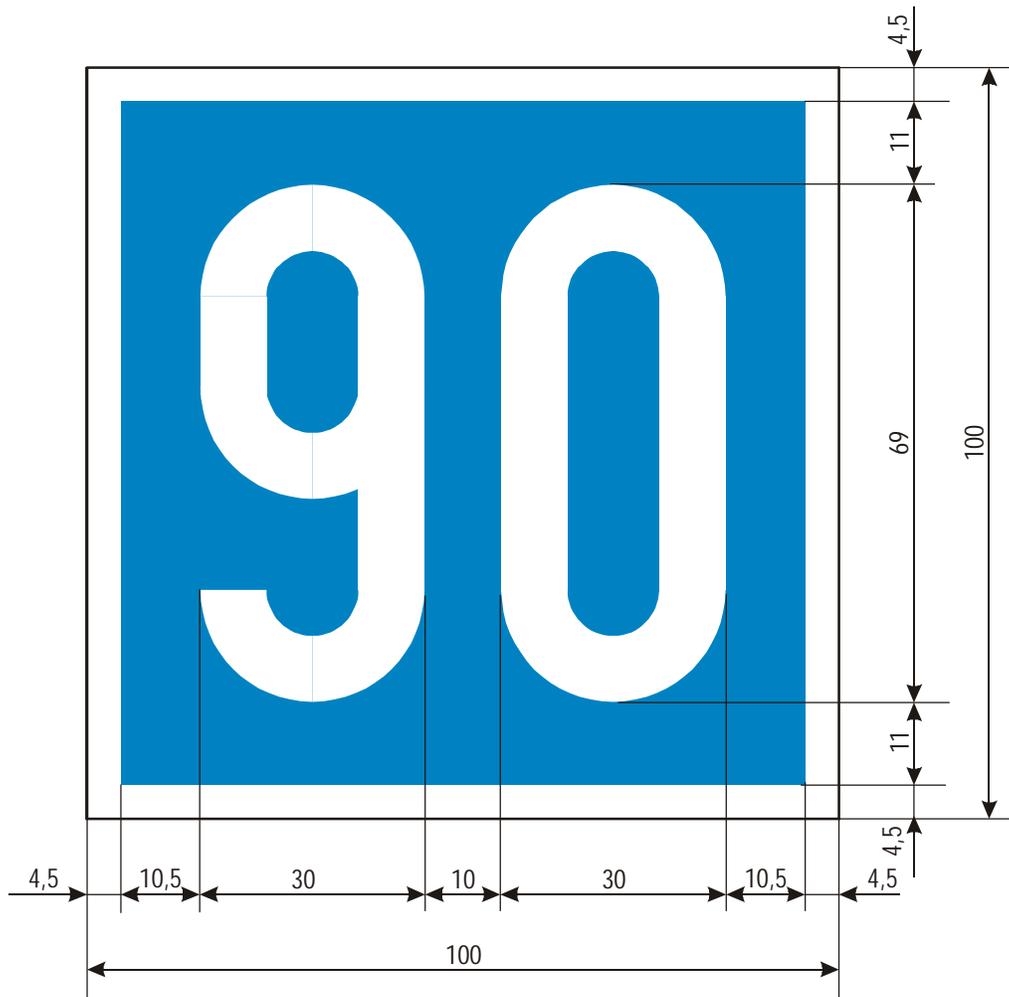
E. 4.



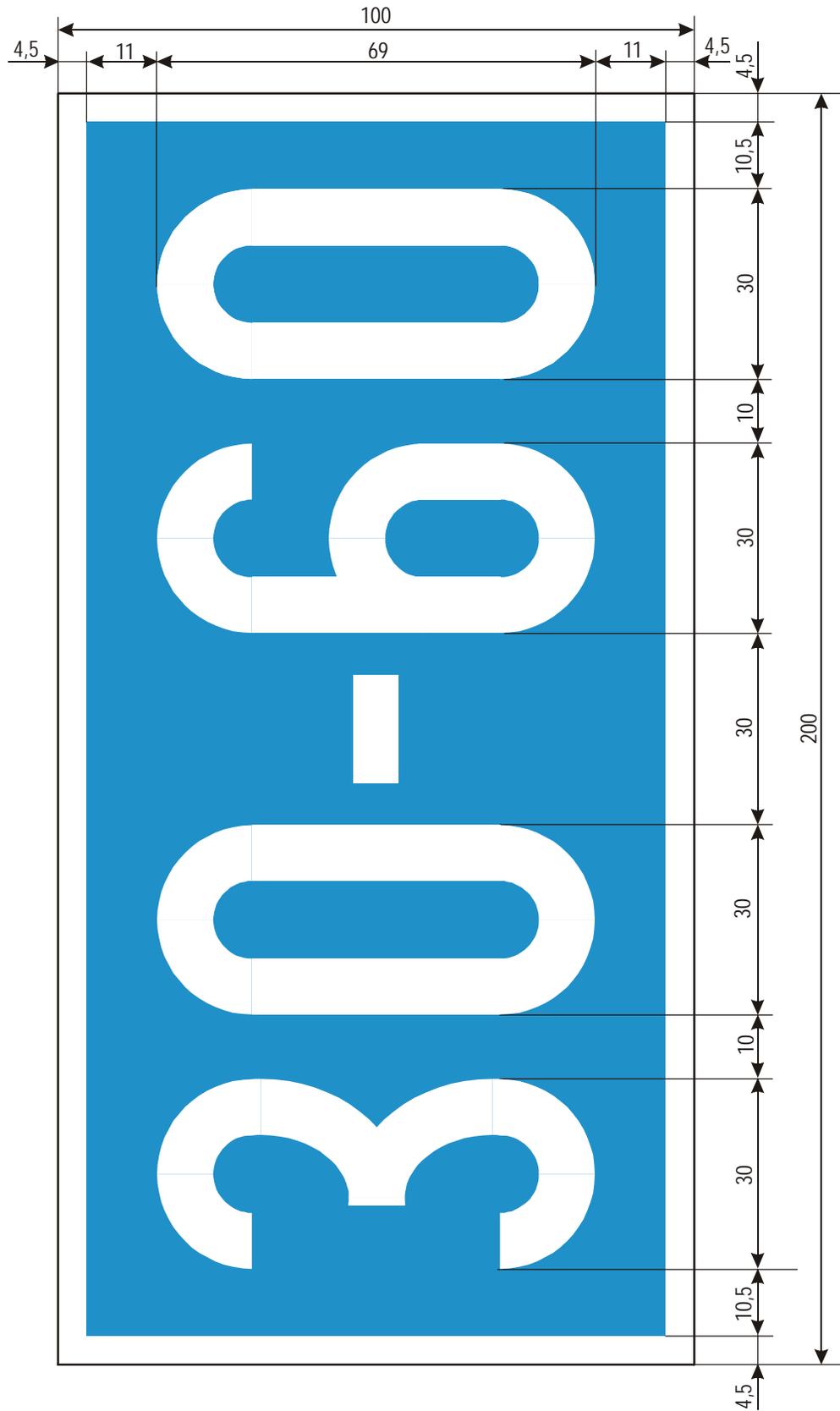
E. 5.



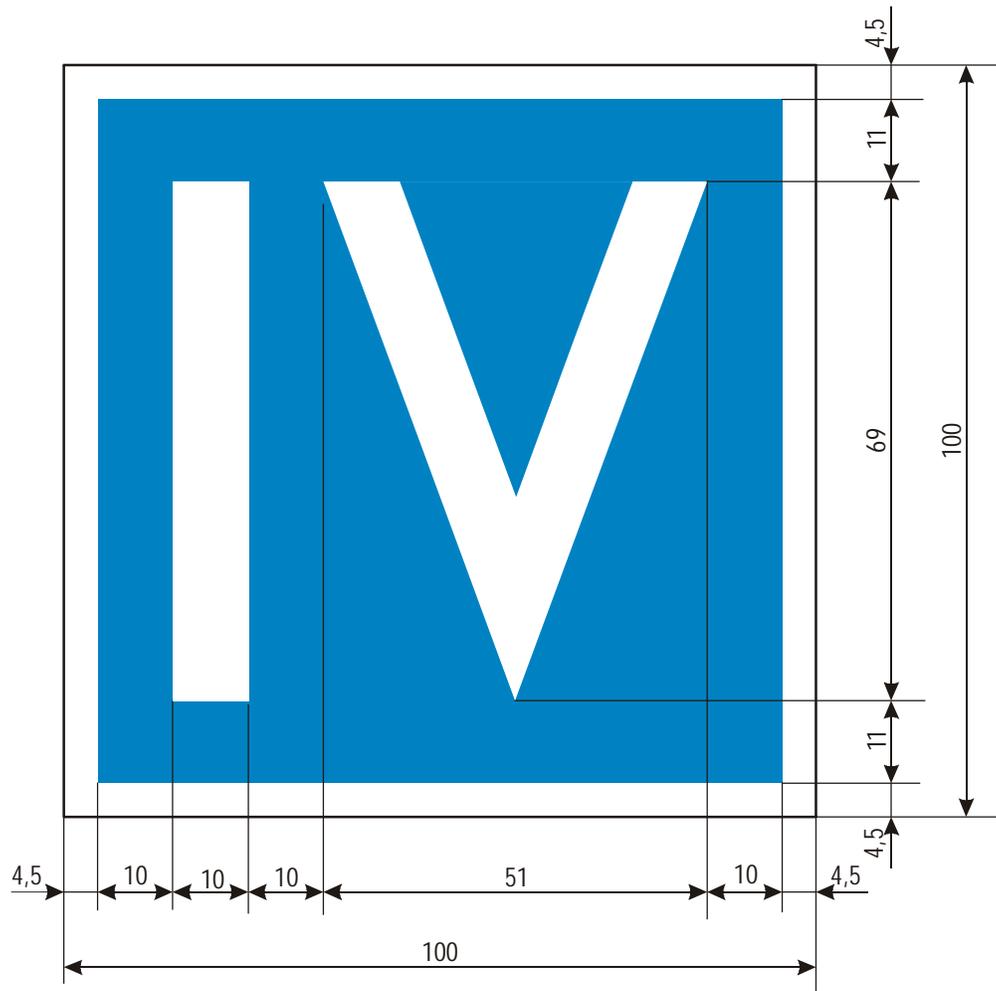
E. 5. 1.



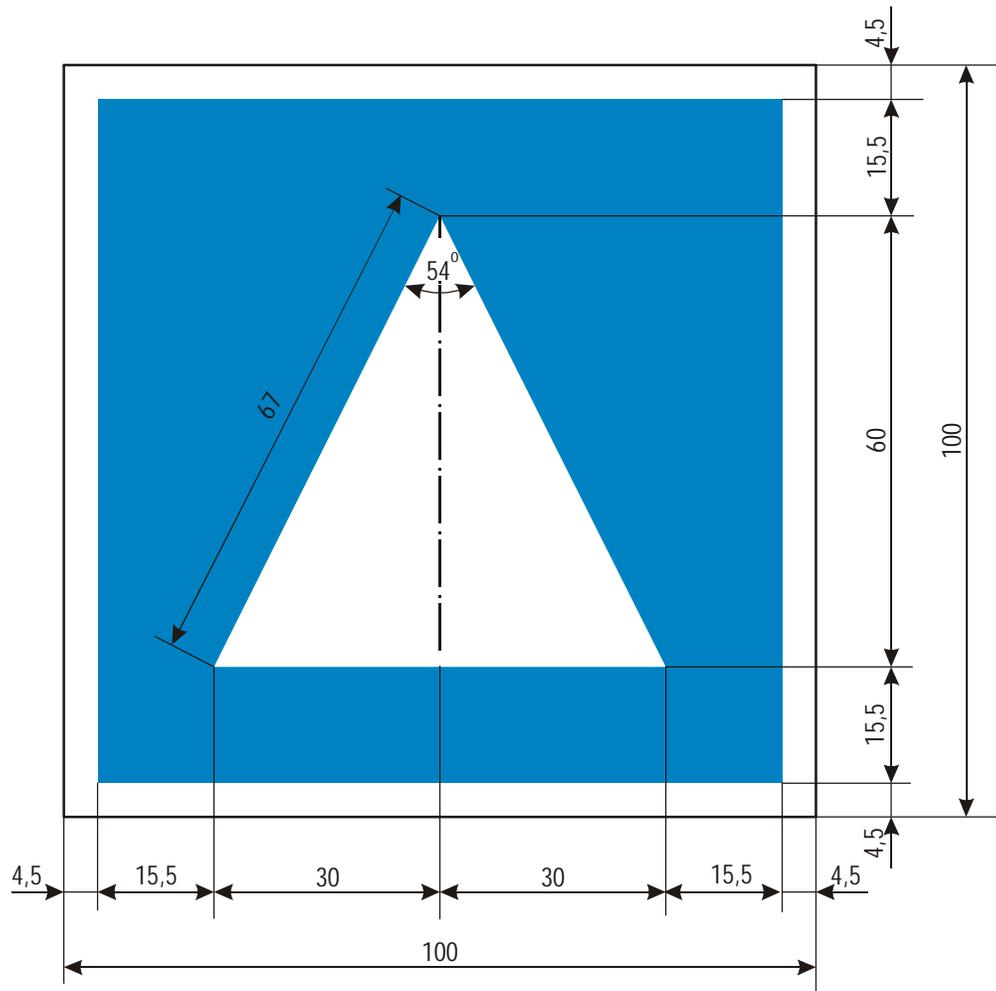
E. 5. 2.



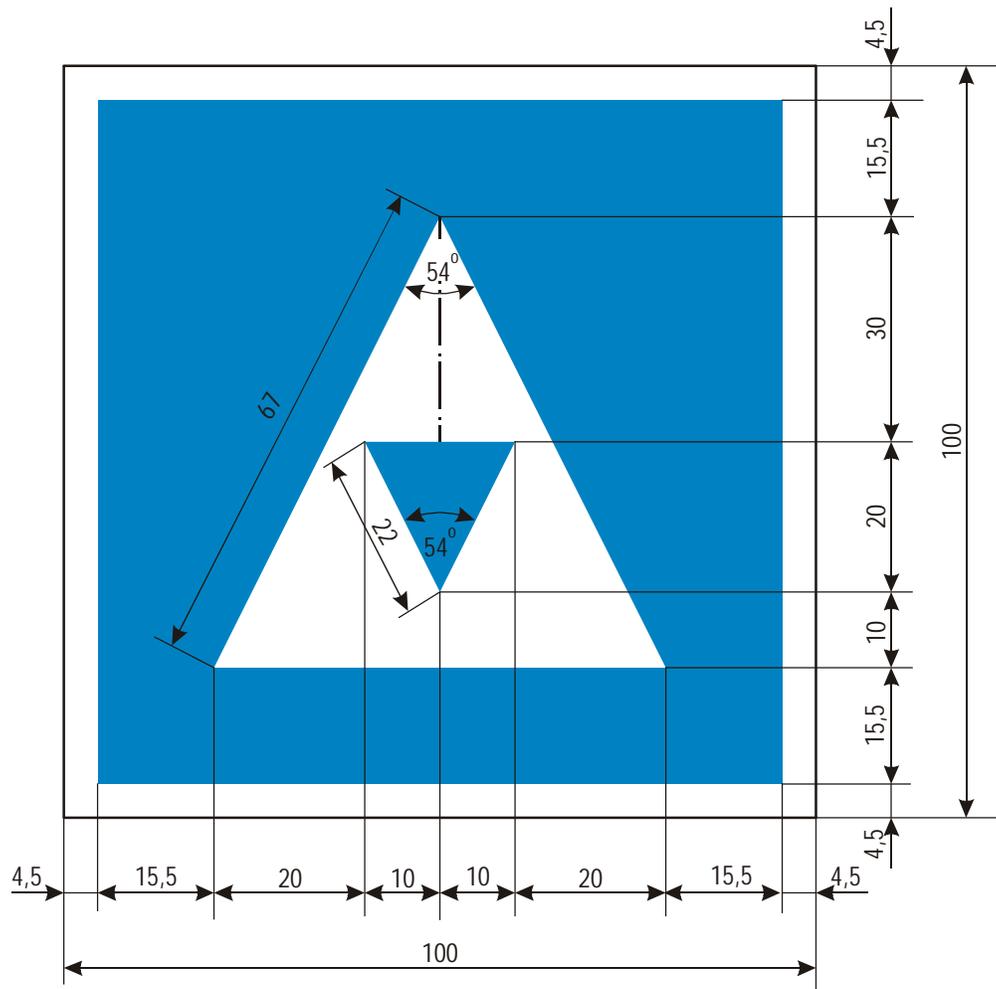
E. 5. 3.



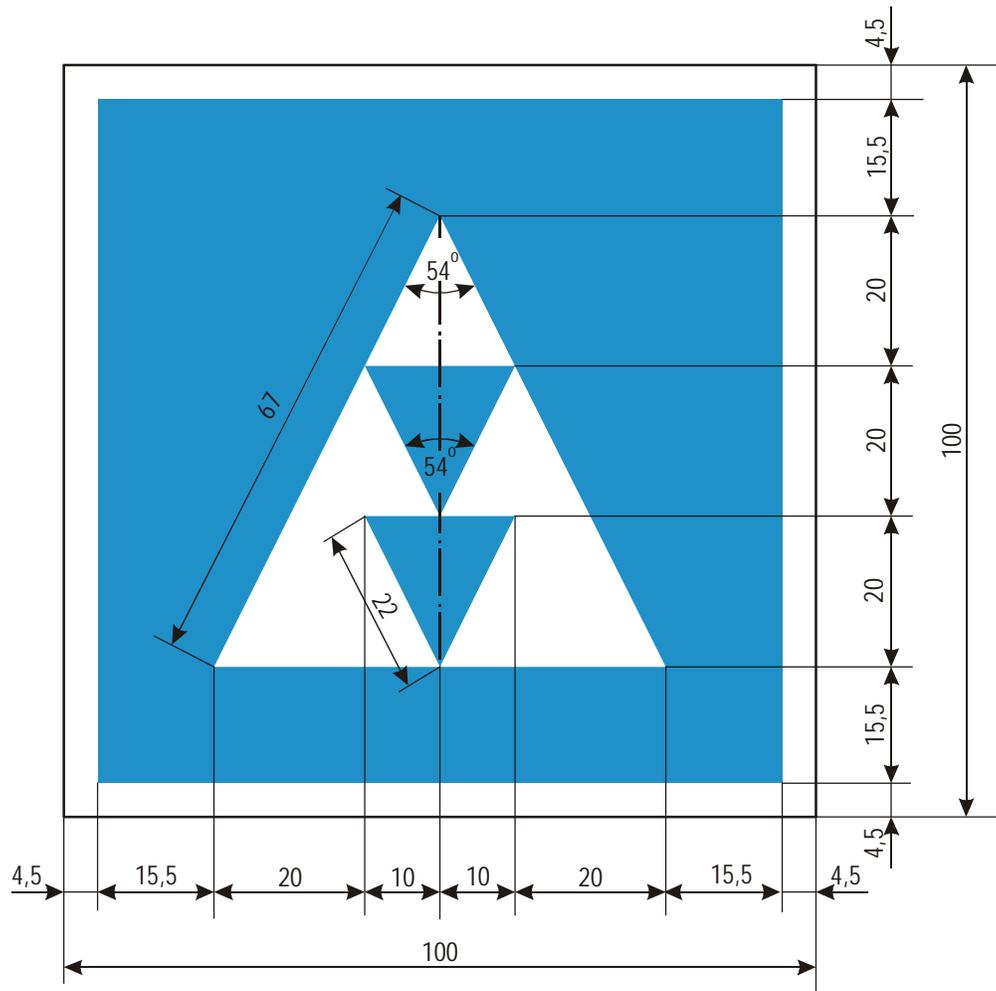
E. 5. 4.



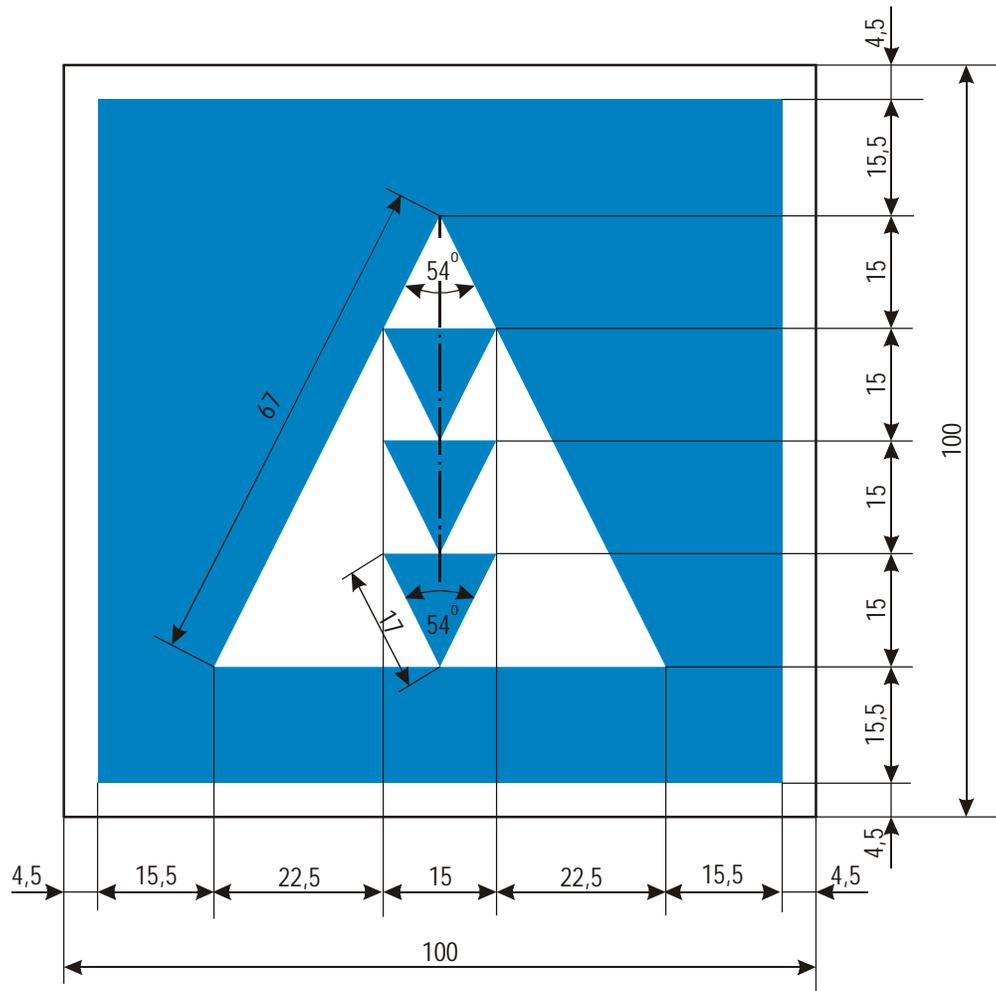
E. 5. 5.



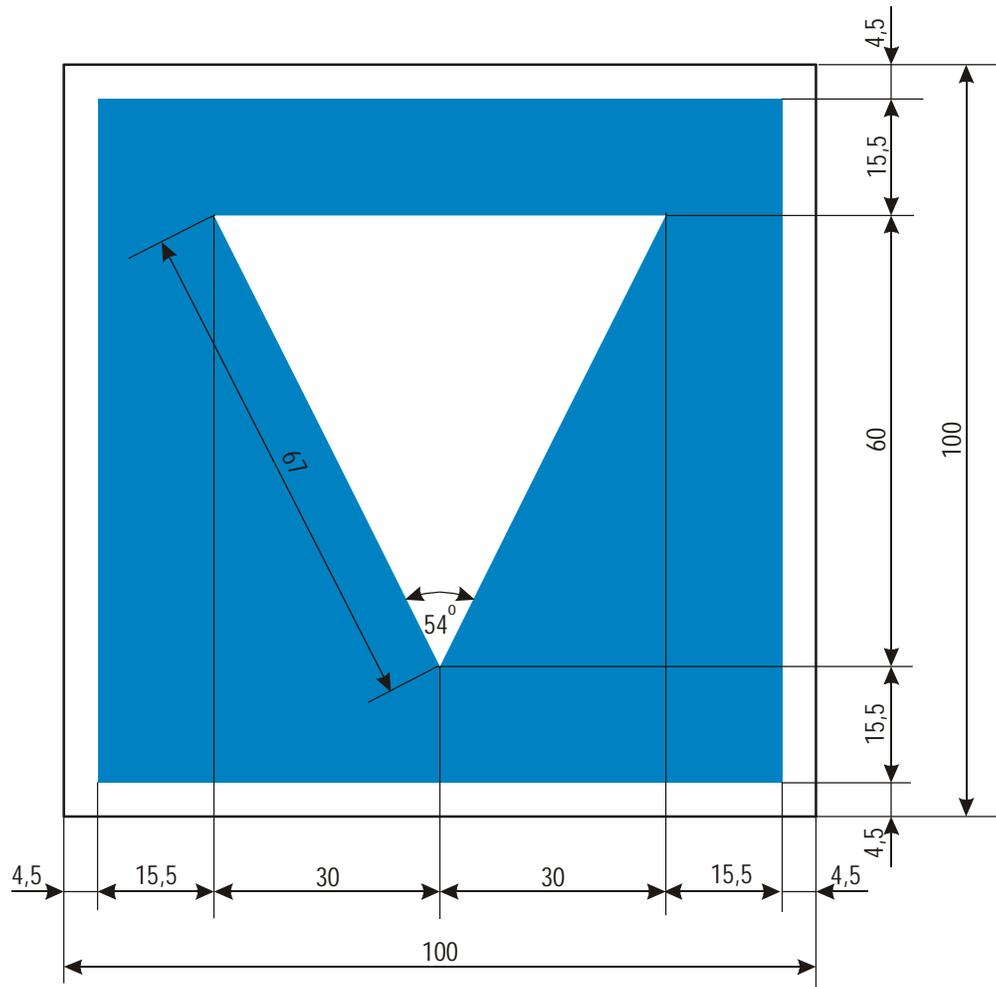
E. 5. 6.



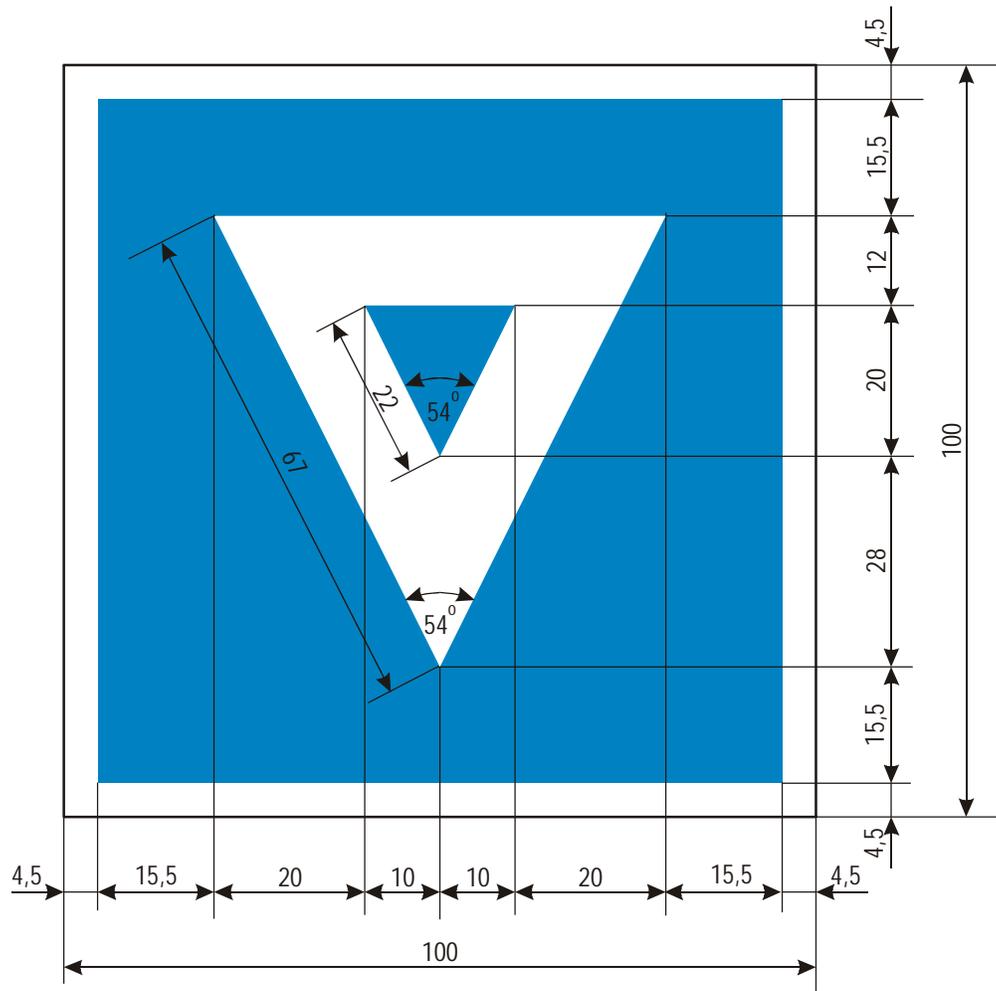
E. 5. 7.



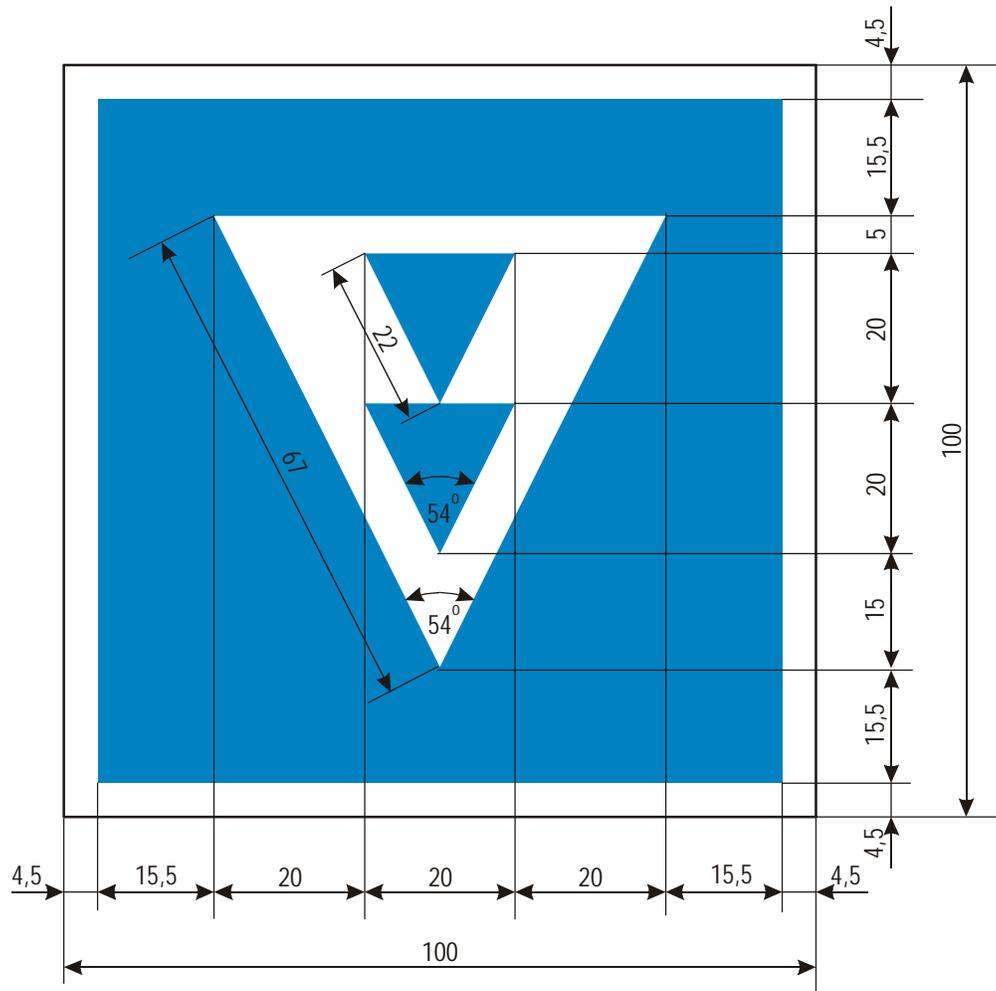
E. 5. 8.



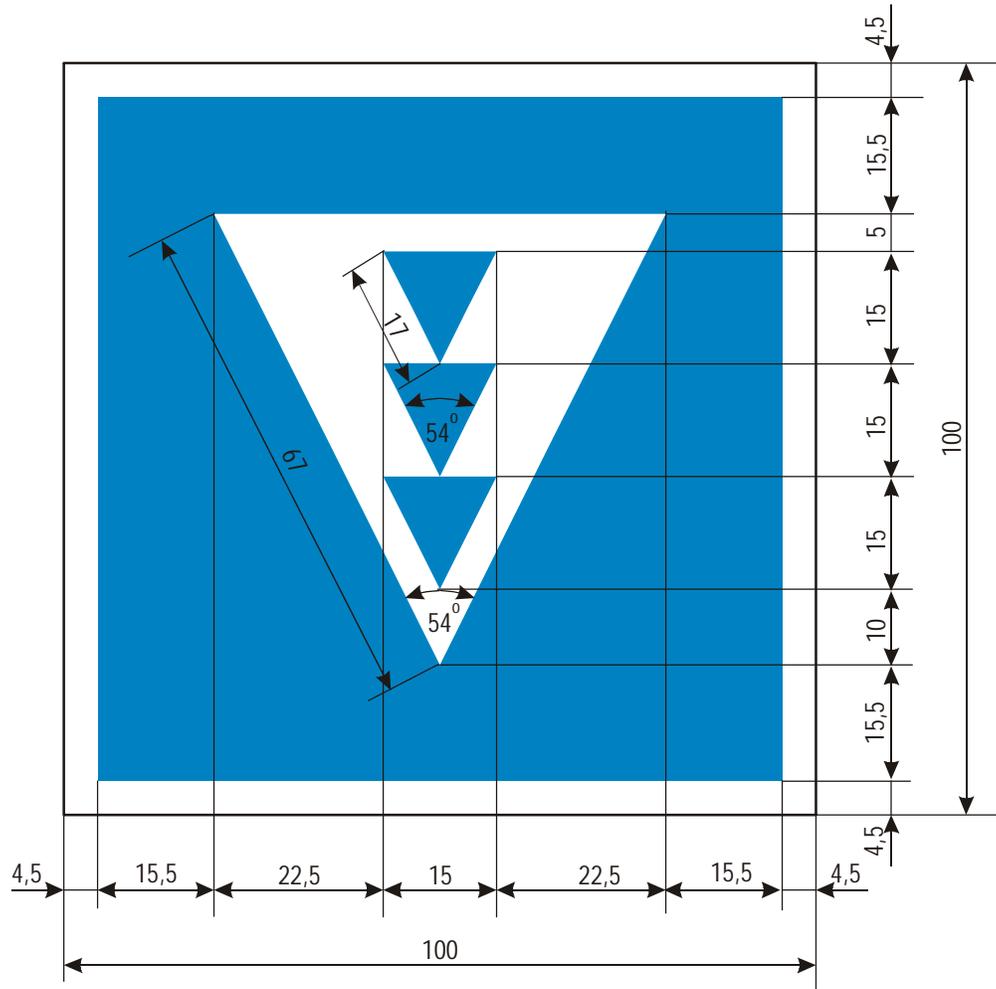
E. 5. 9.



E. 5. 10.

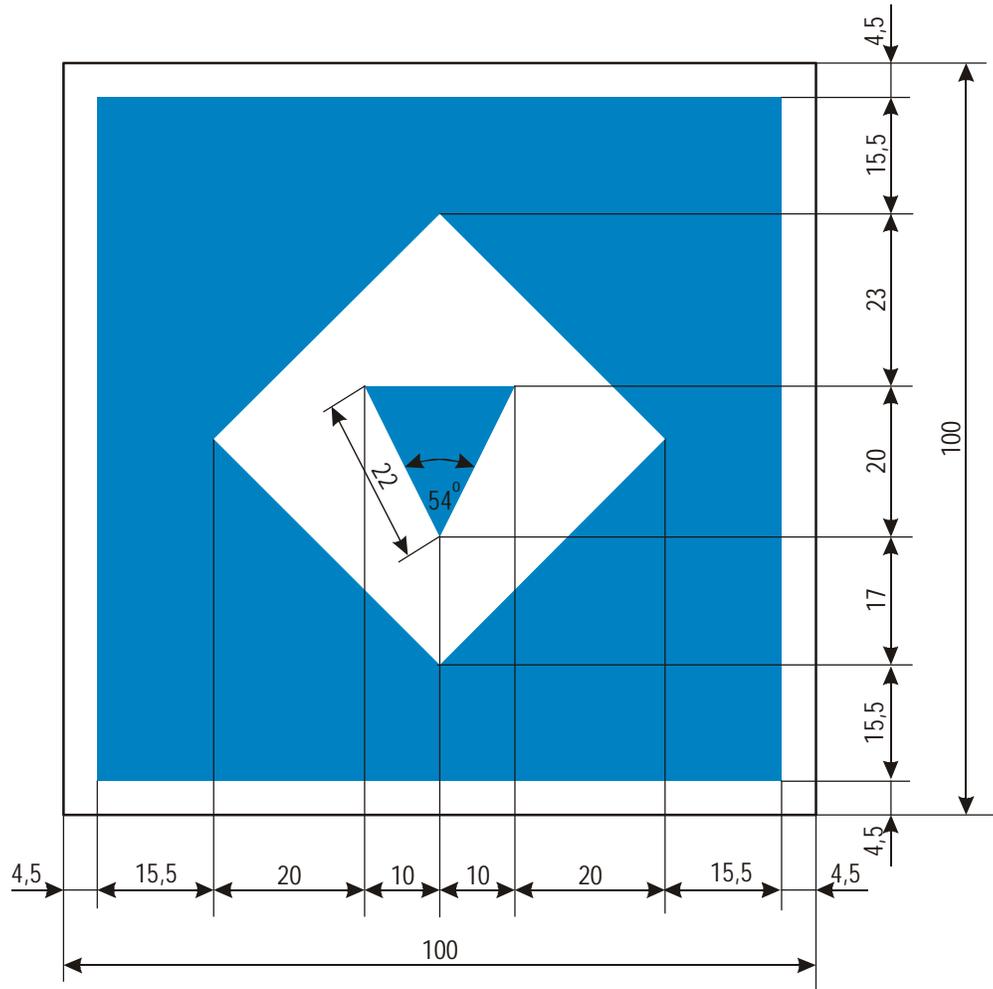


E. 5. 11.

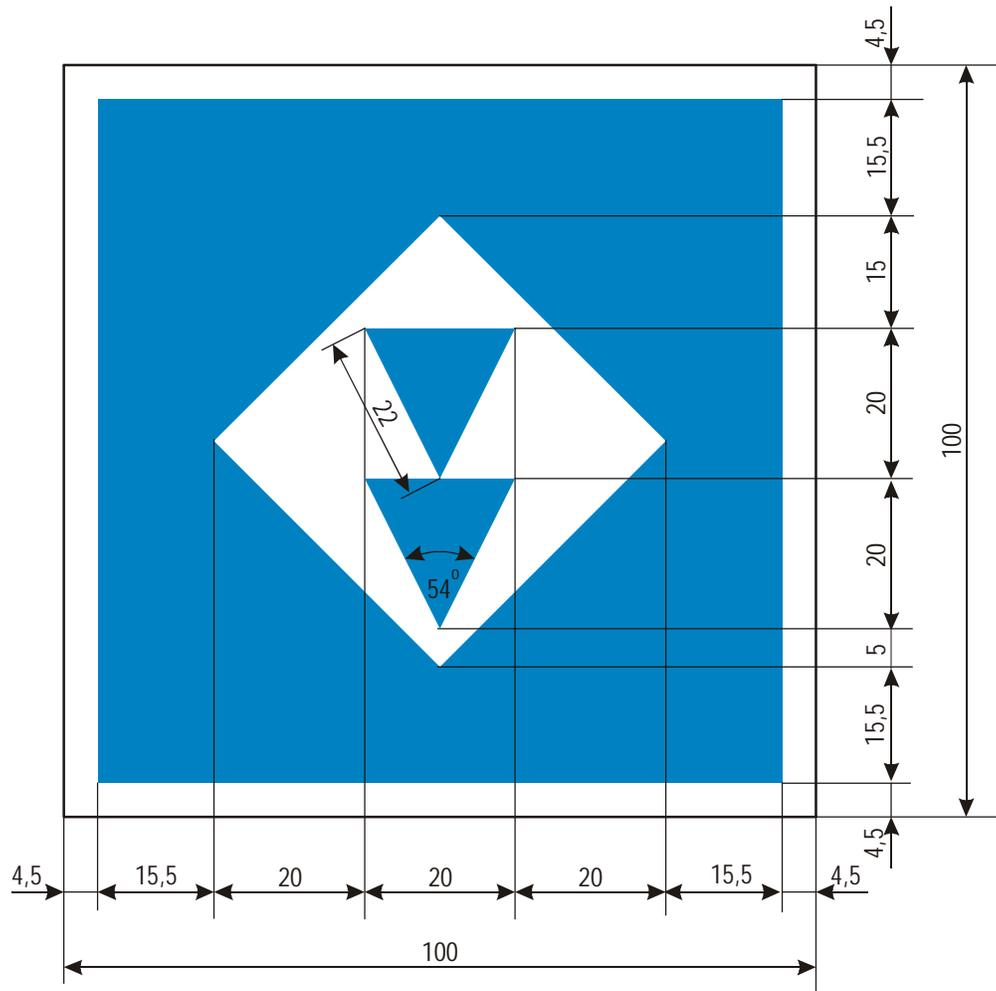




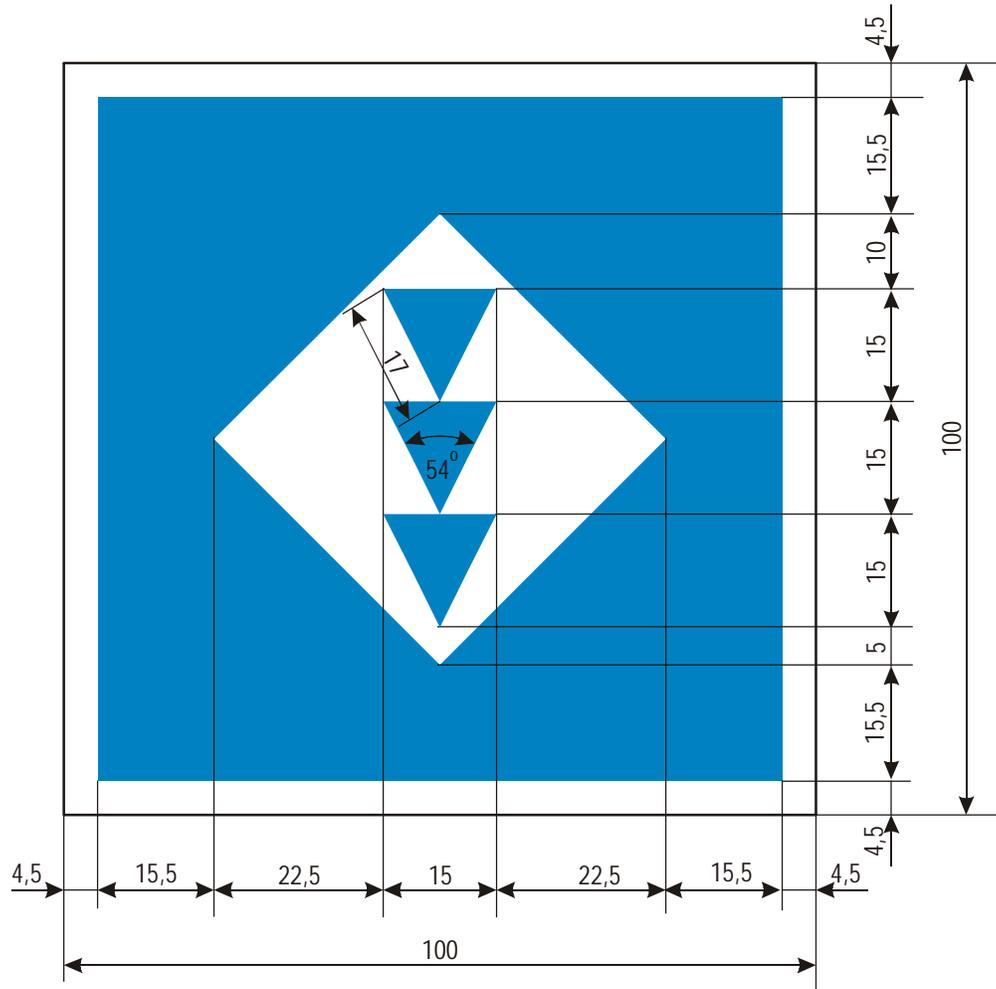
E. 5. 13.



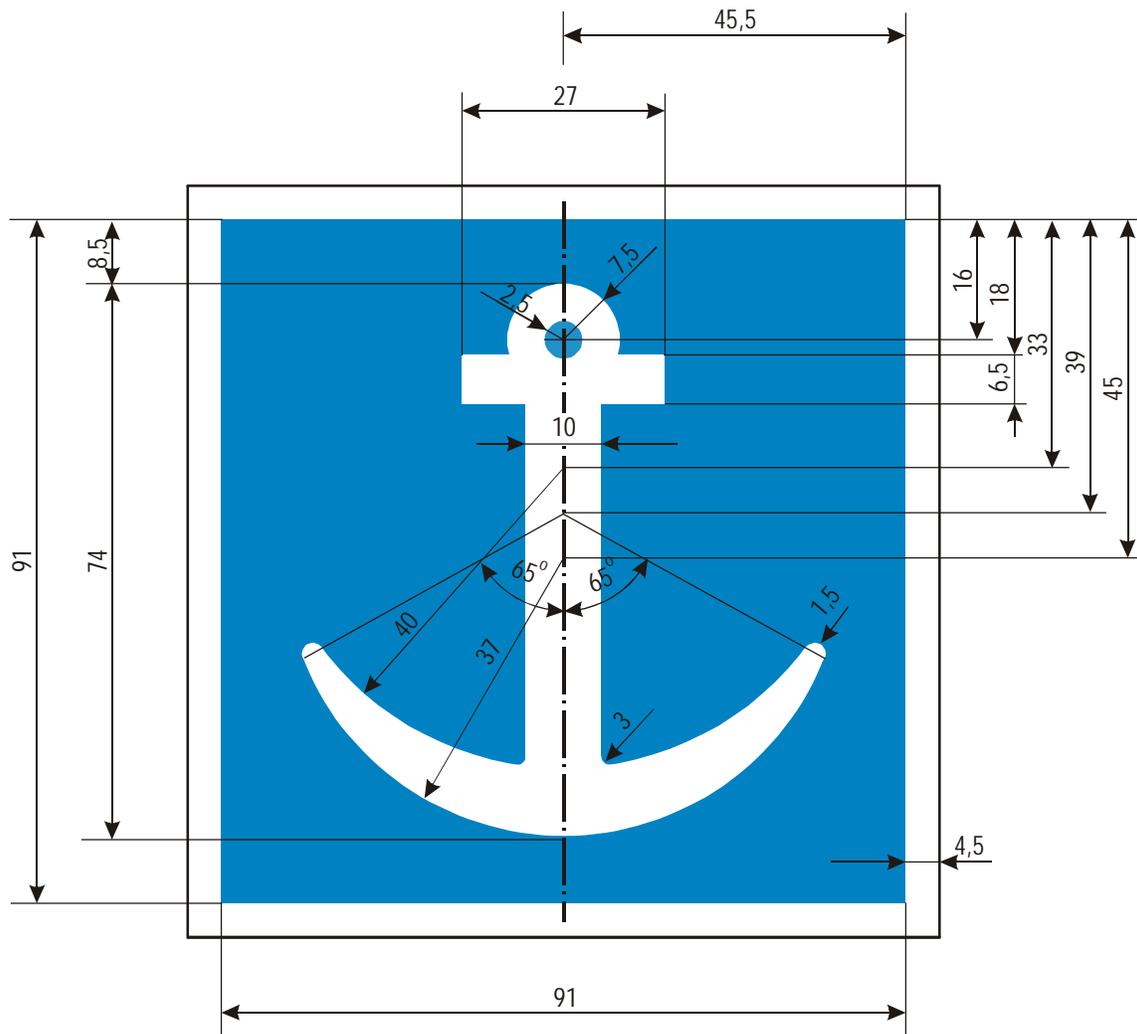
E. 5. 14.



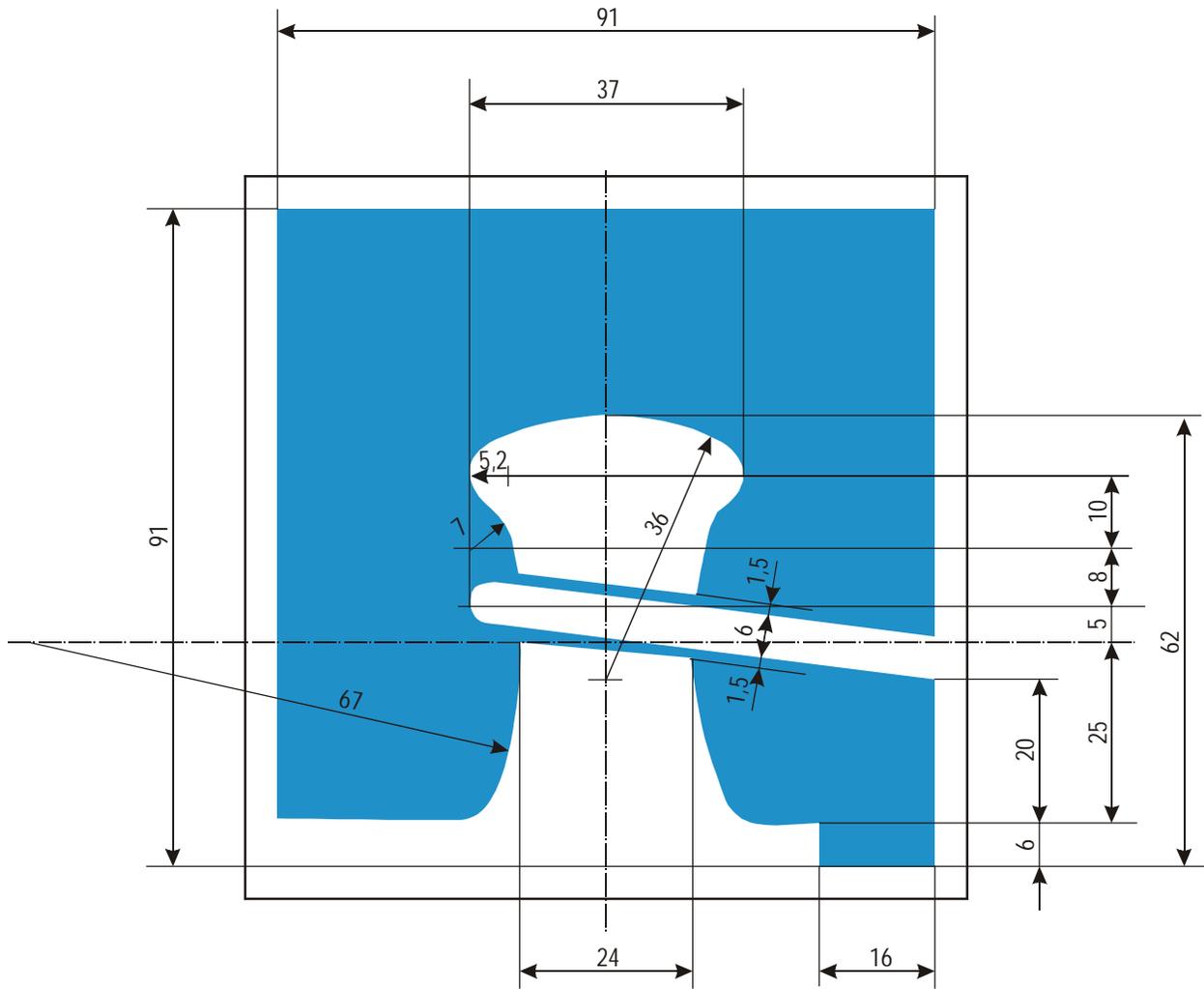
E. 5. 15.



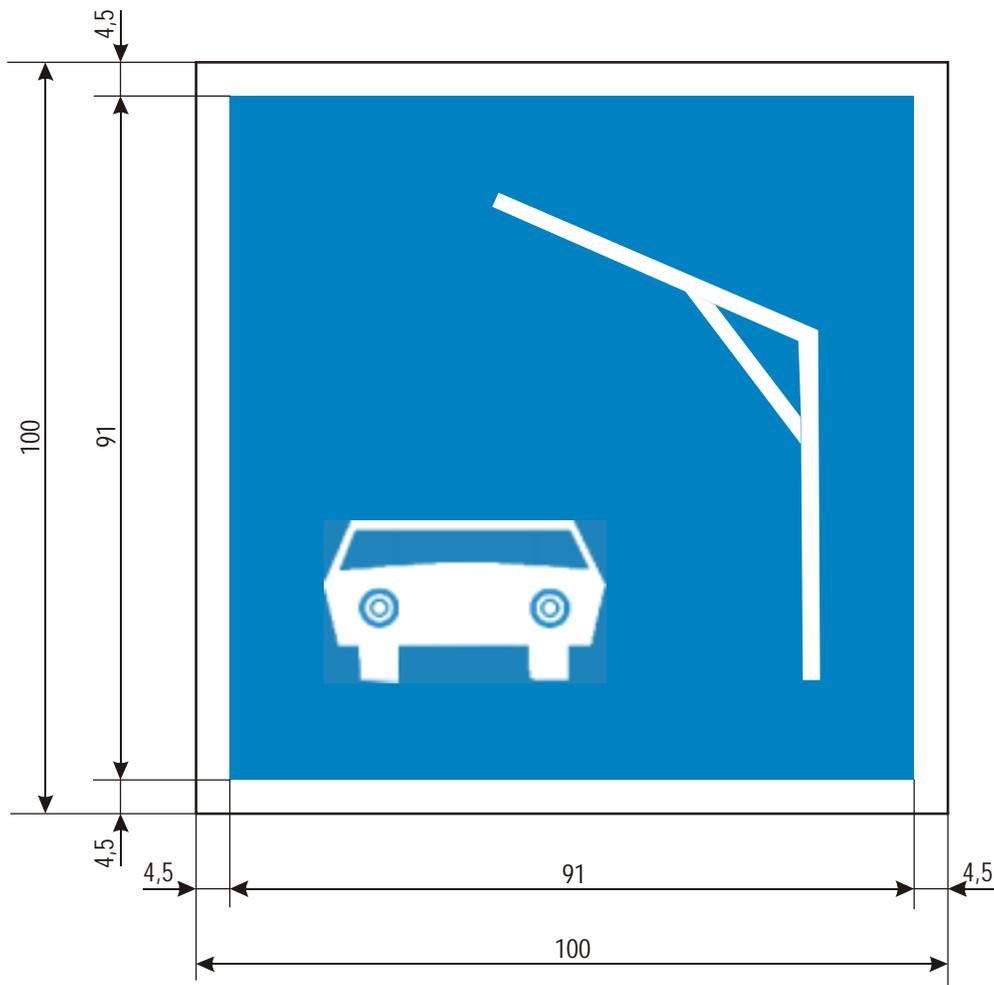
E. 6.



E. 7.

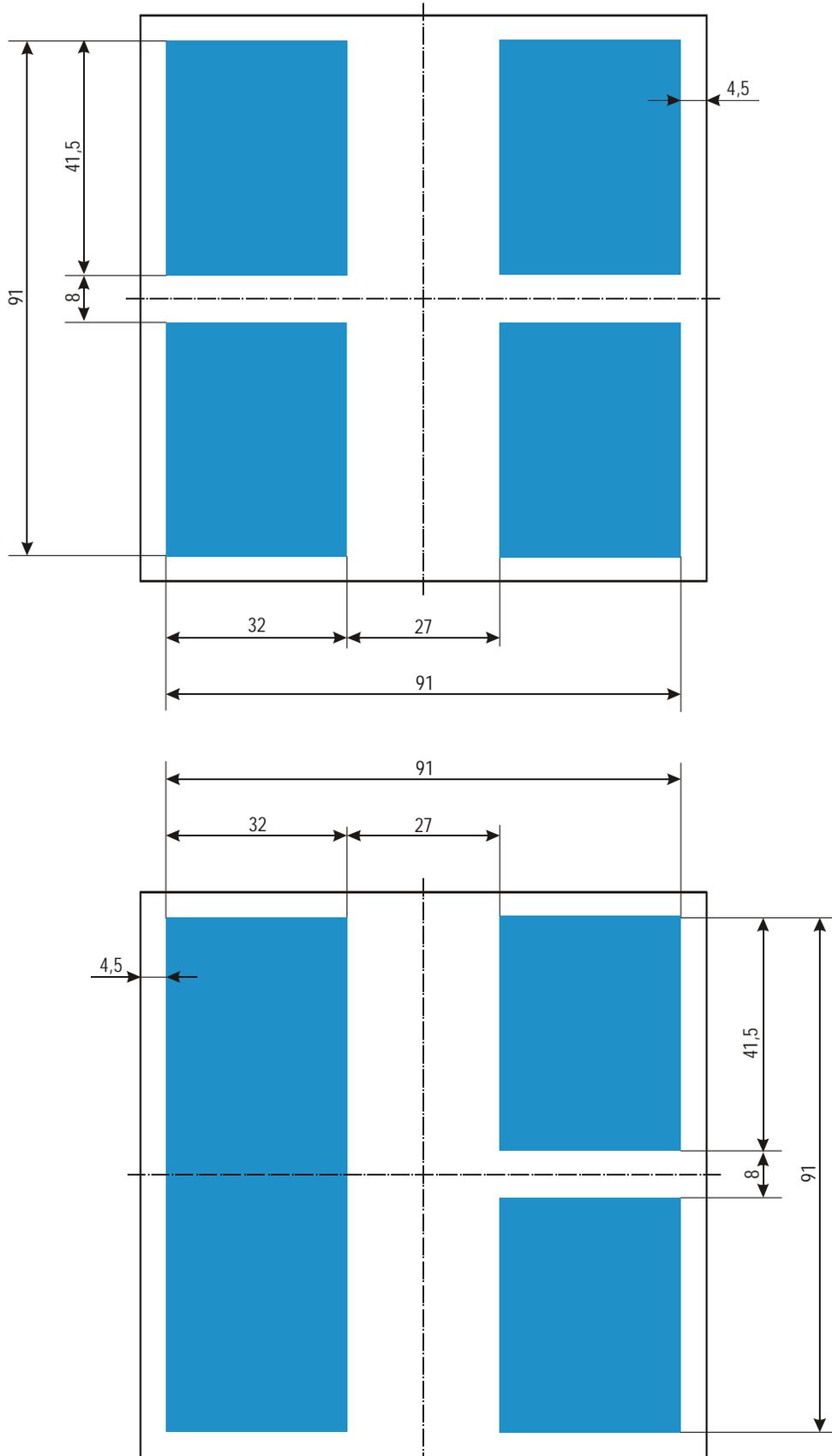


E. 7. 1.

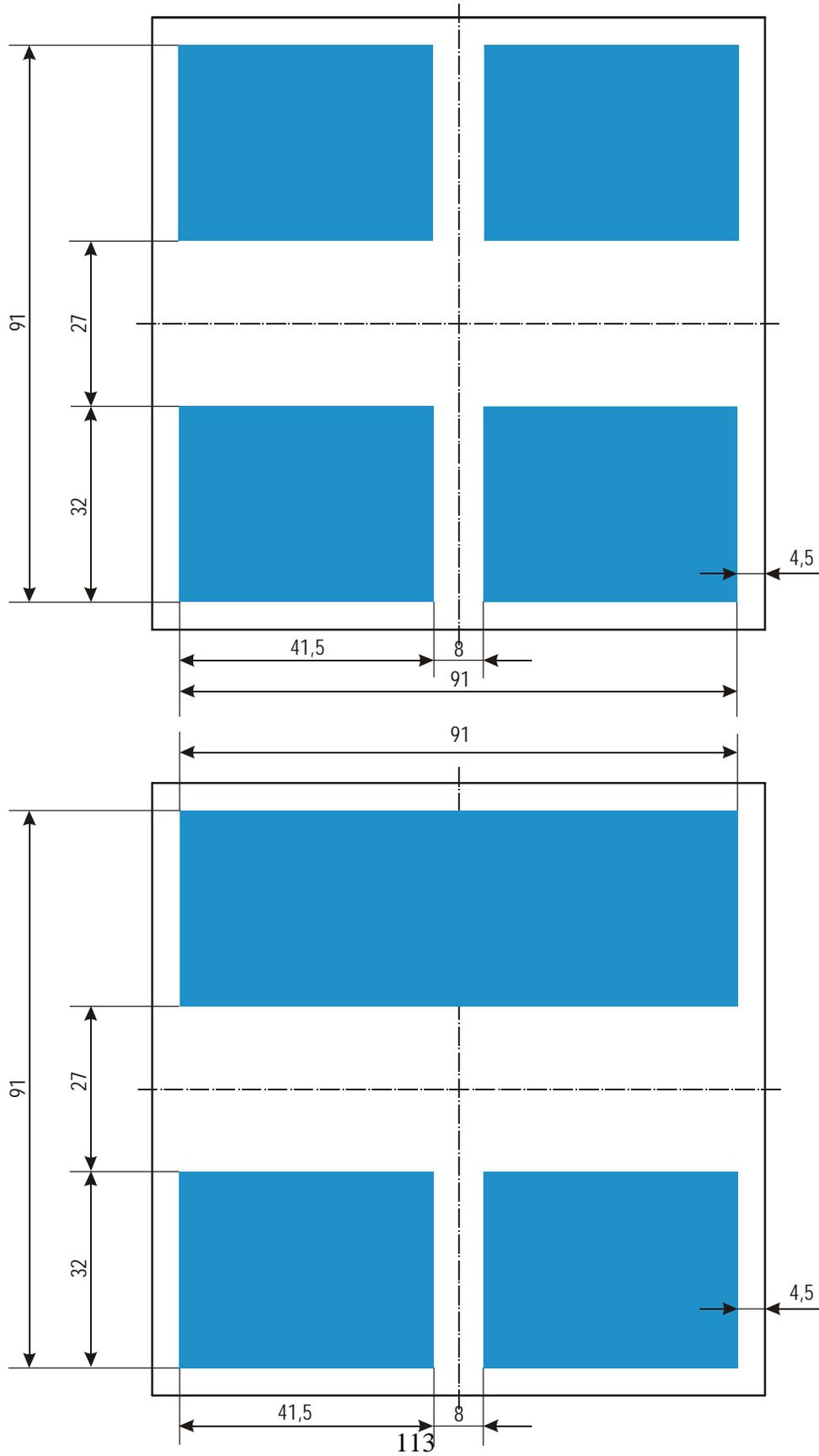




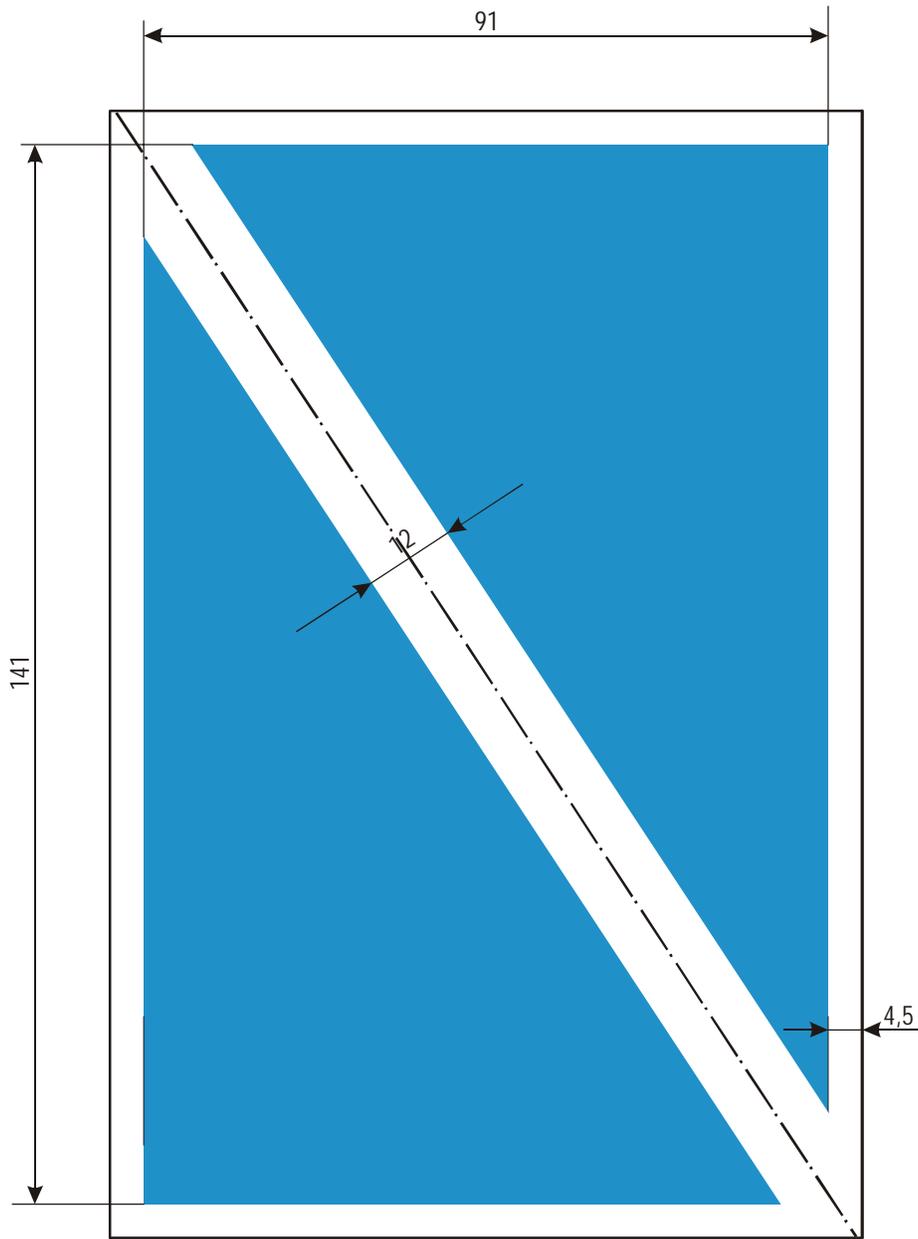
E. 9.



E. 10.

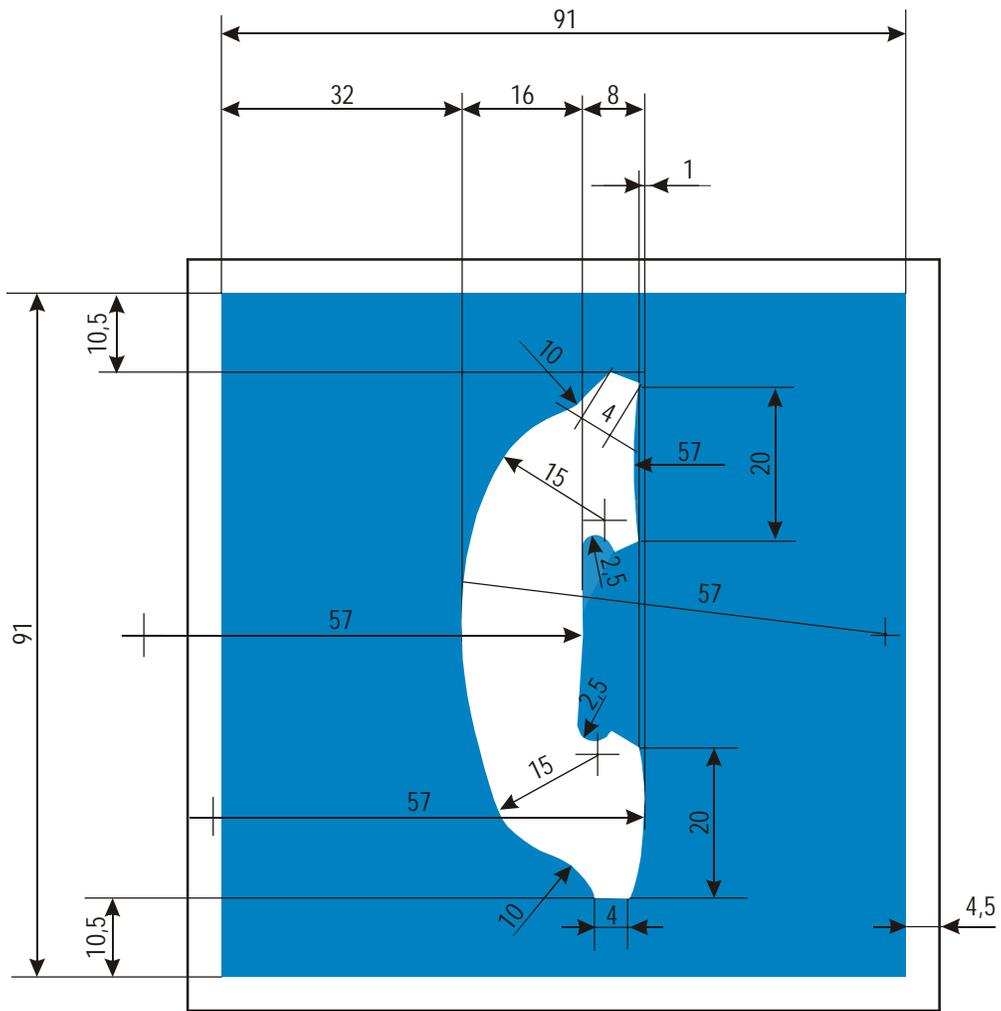


E. 11.

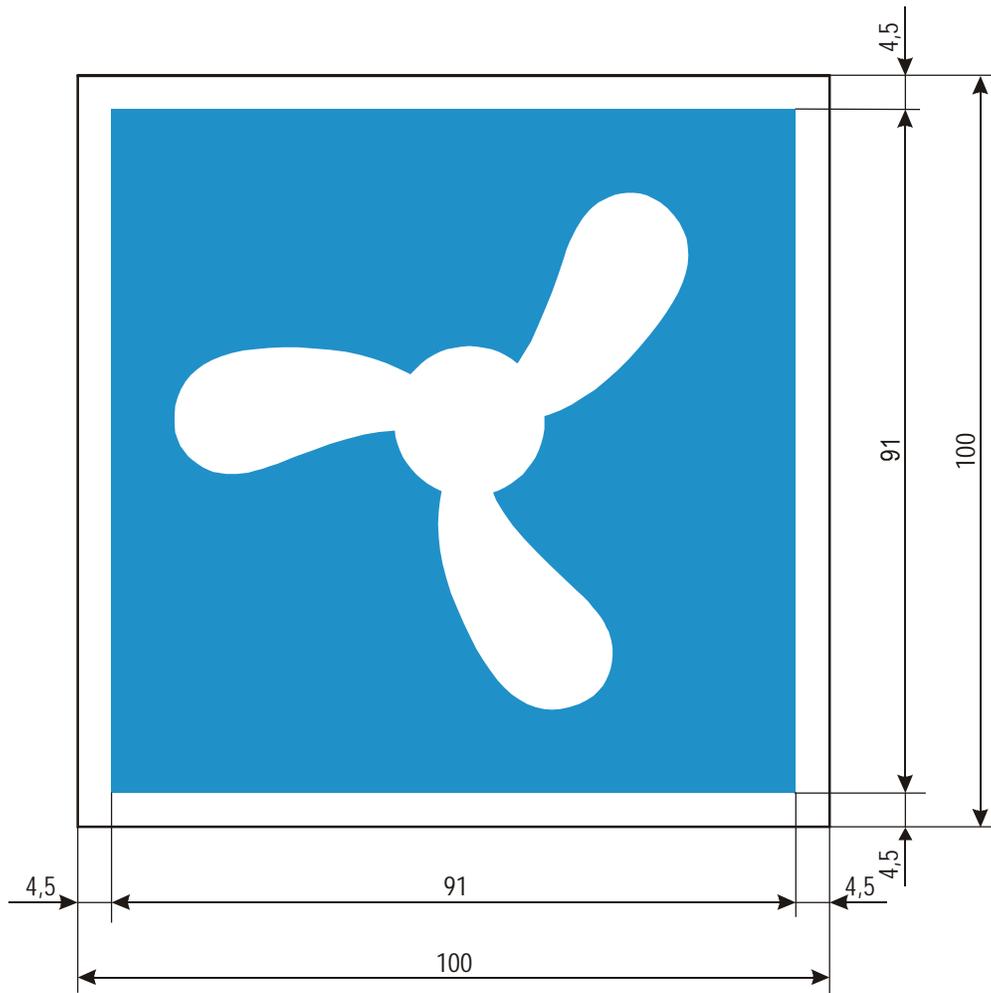




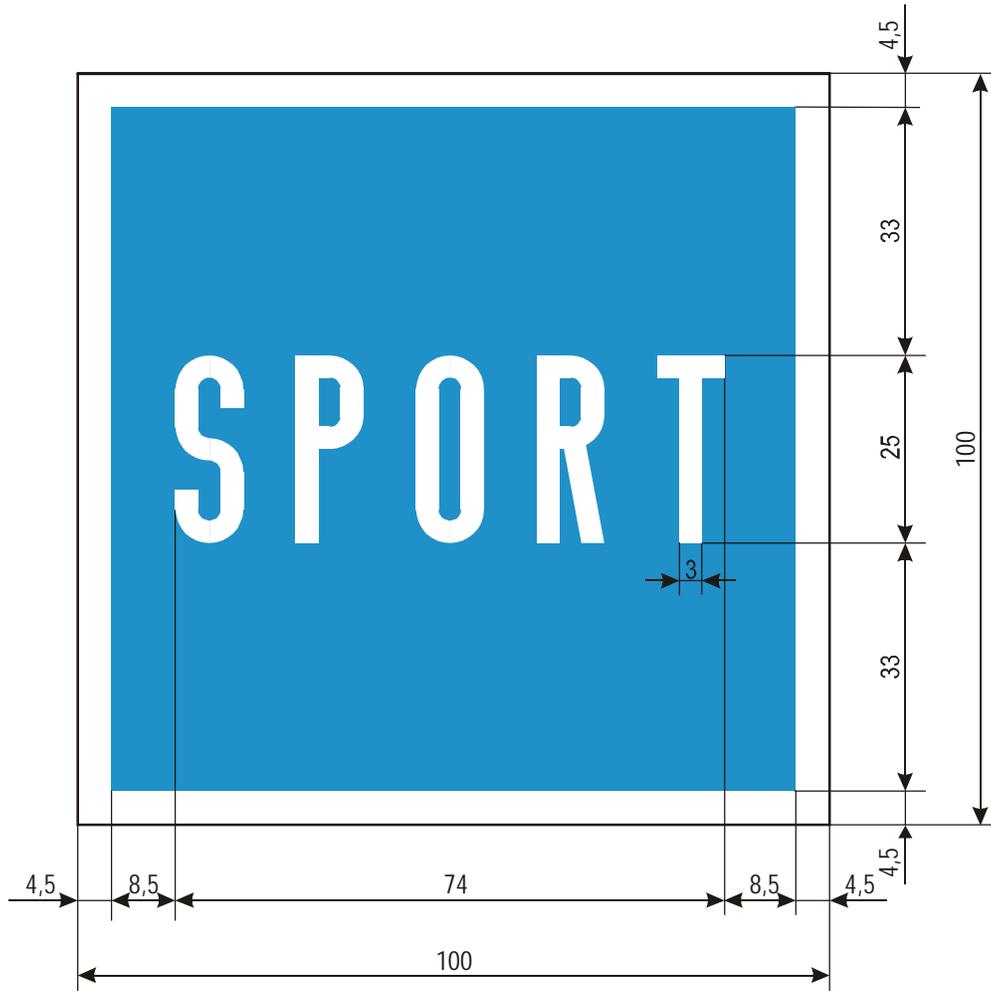
E. 14.



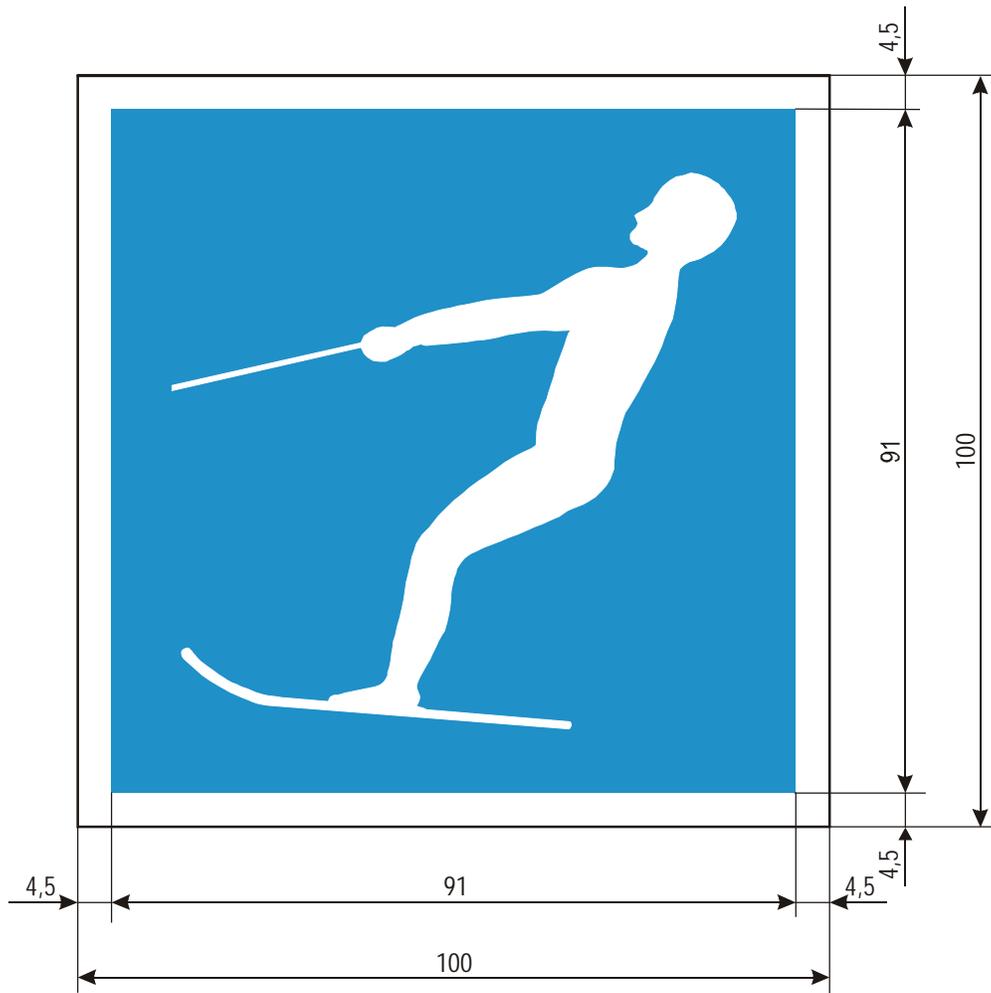
E. 15.



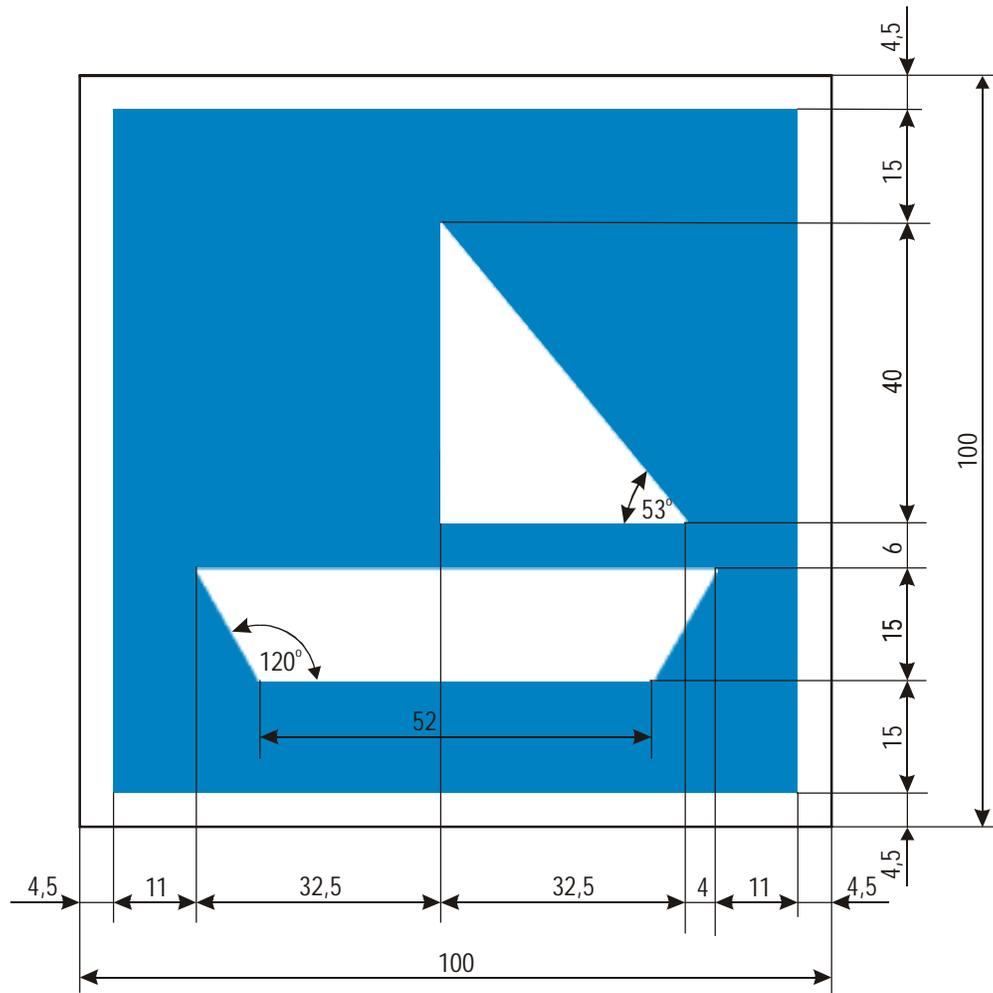
E. 16.



E. 17.

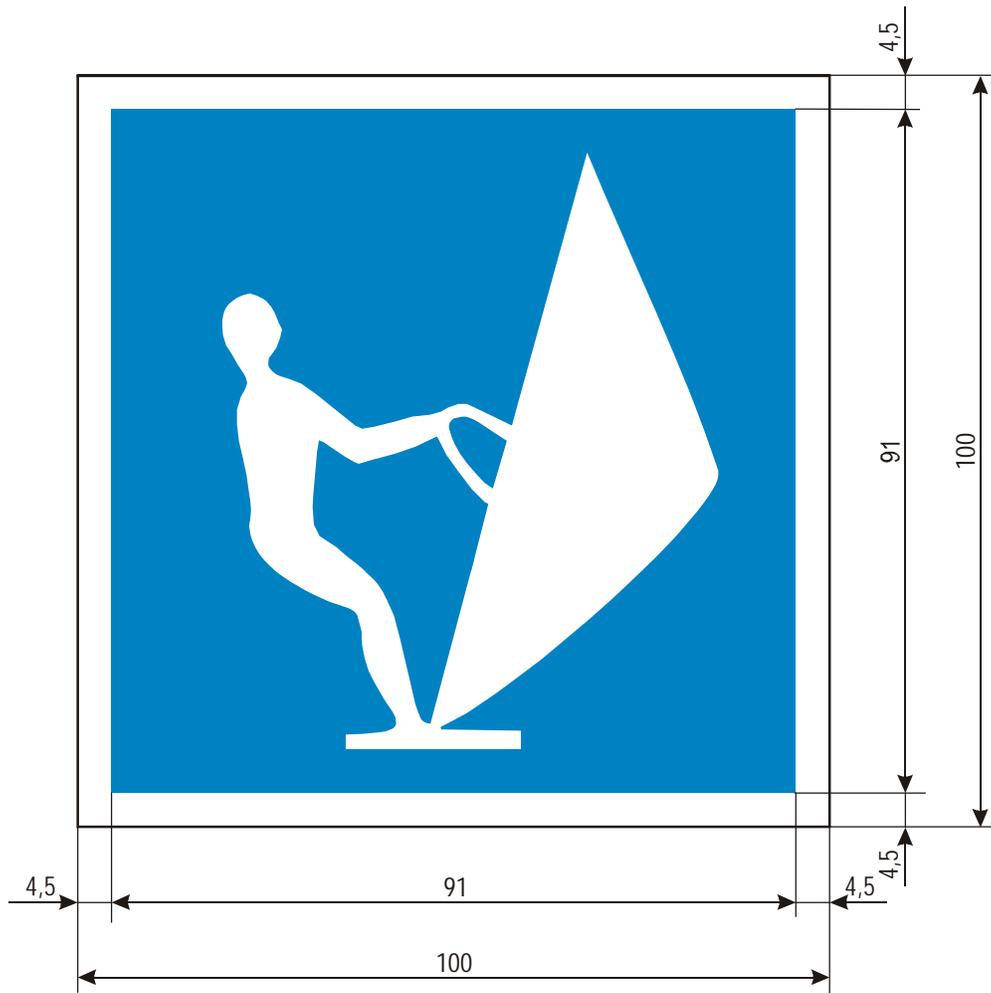


E. 18.

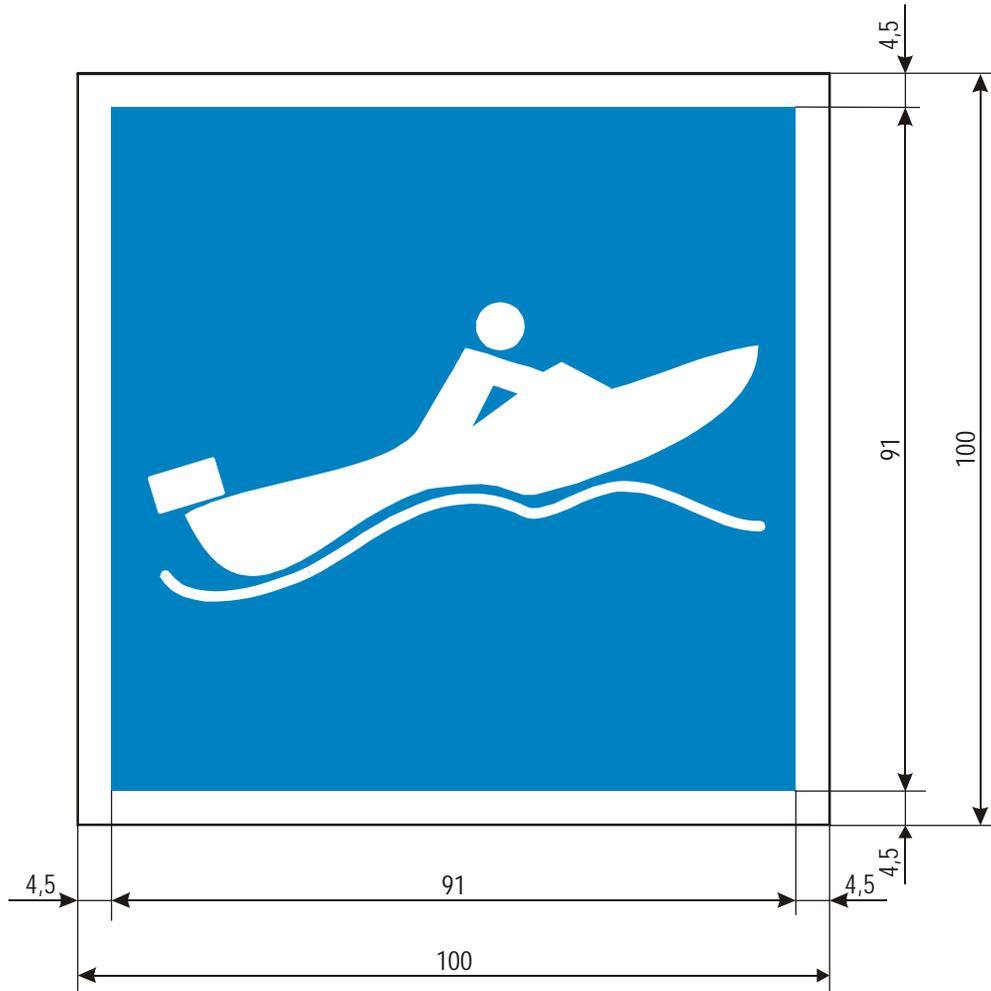




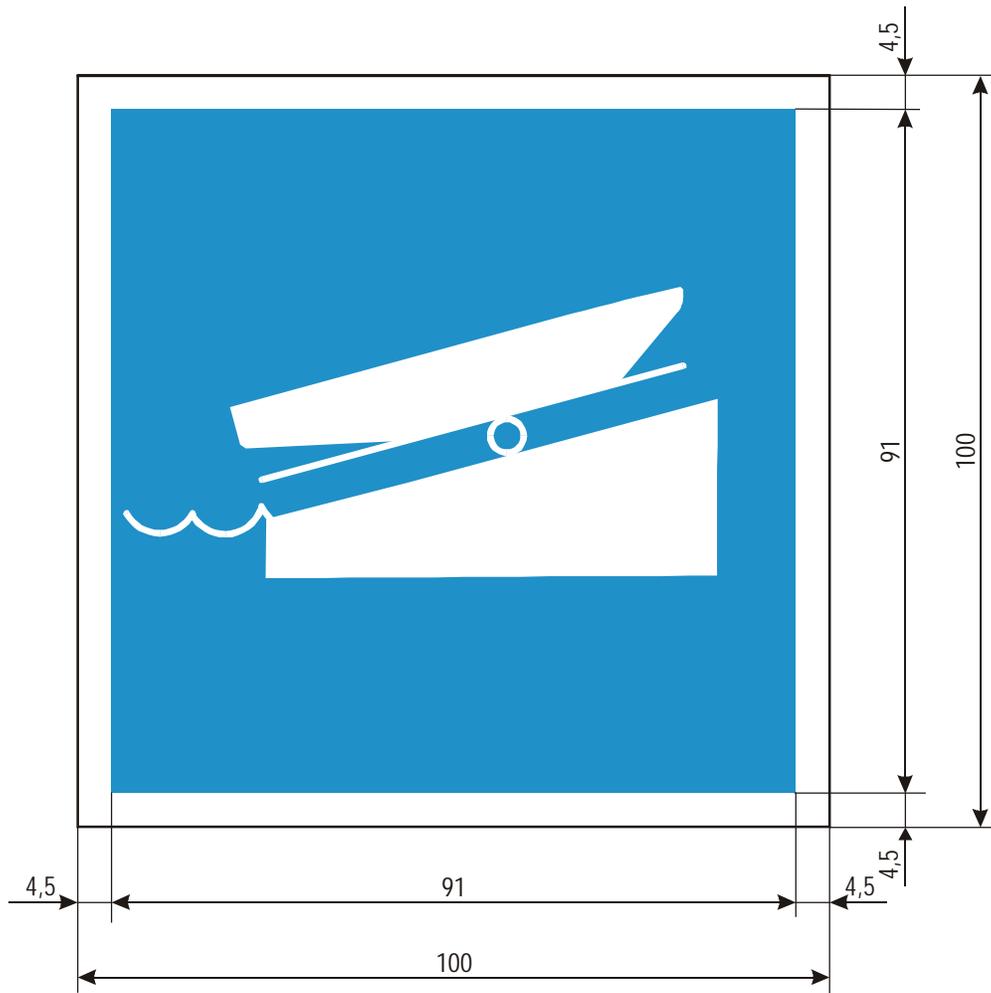
E. 20.



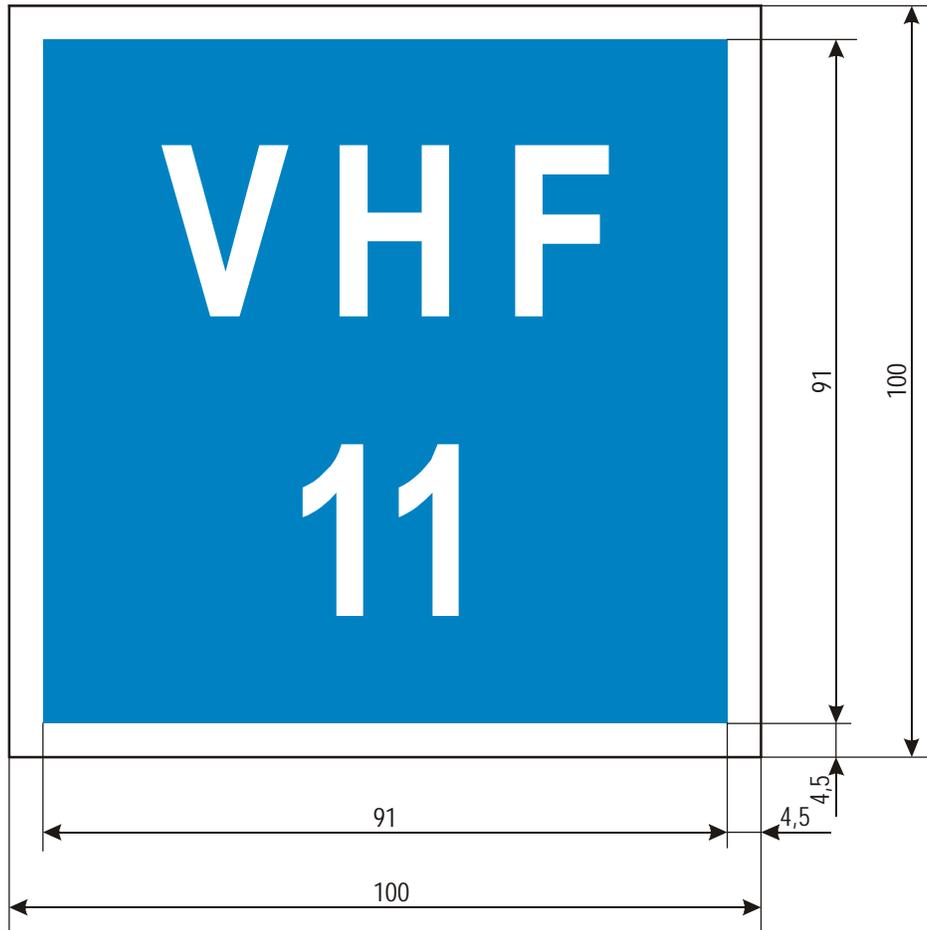
E. 21.



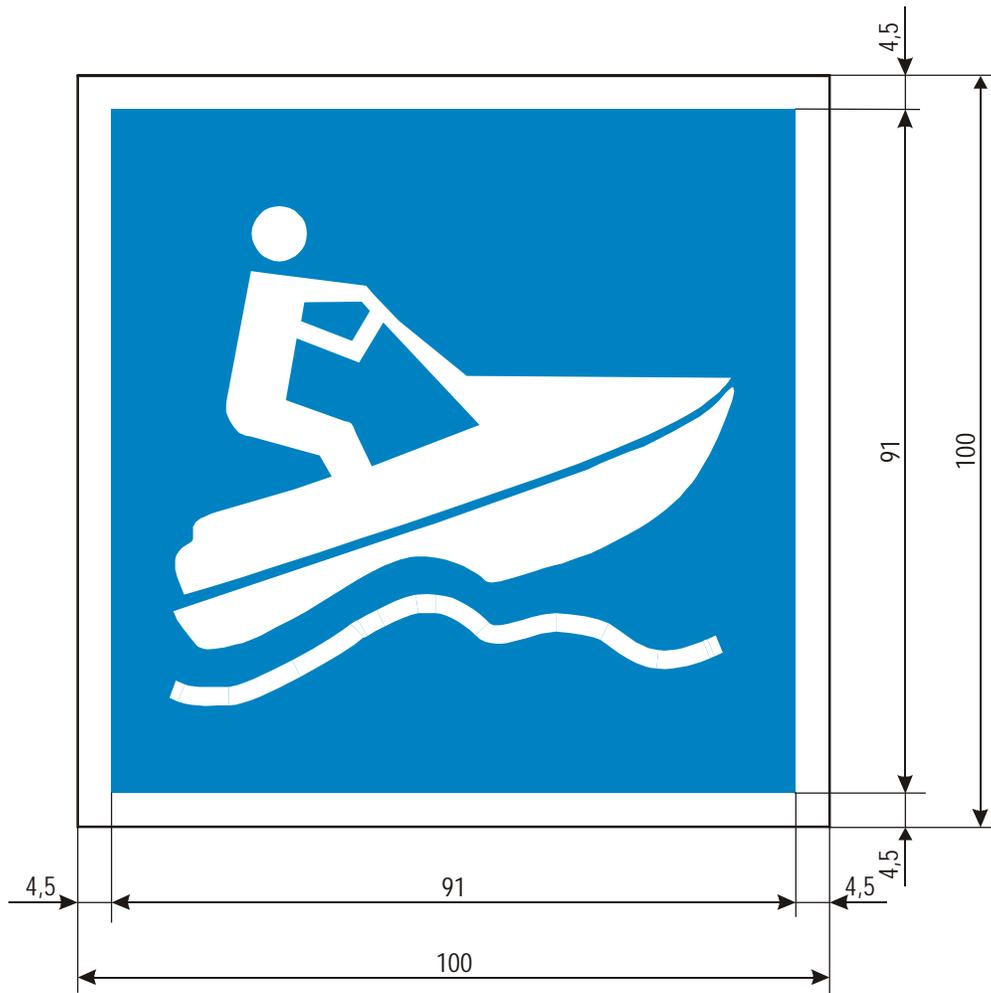
E. 22.



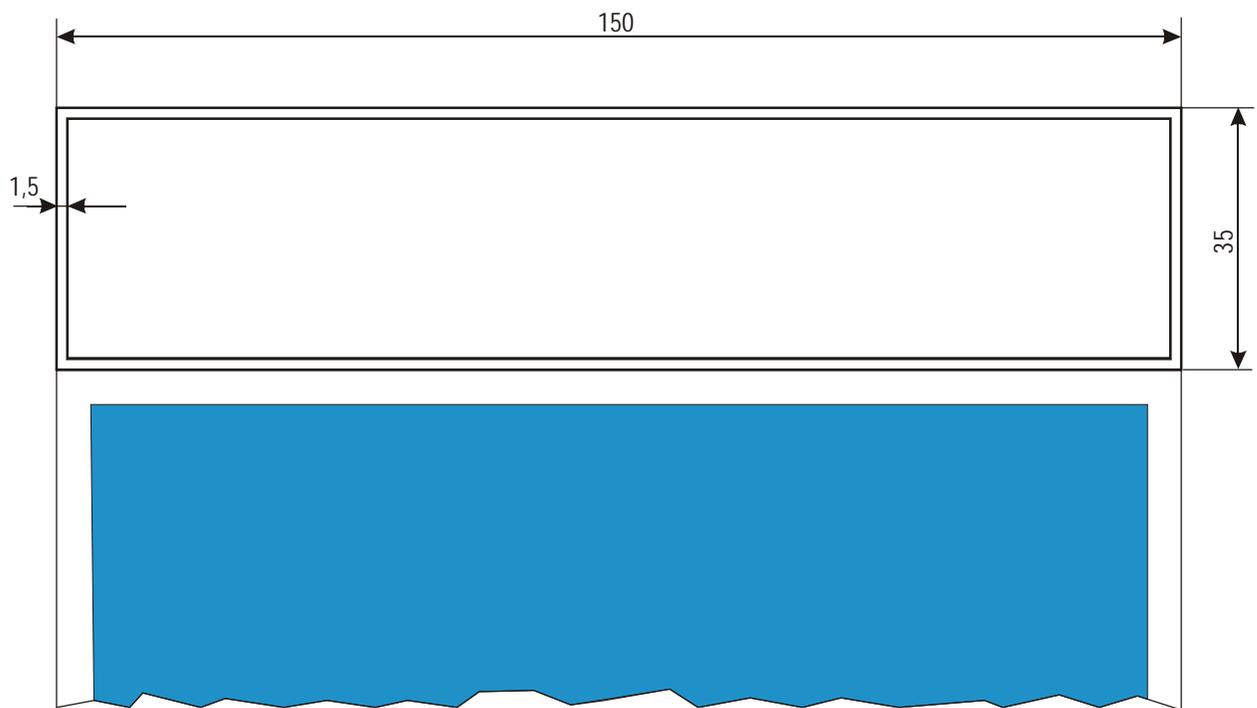
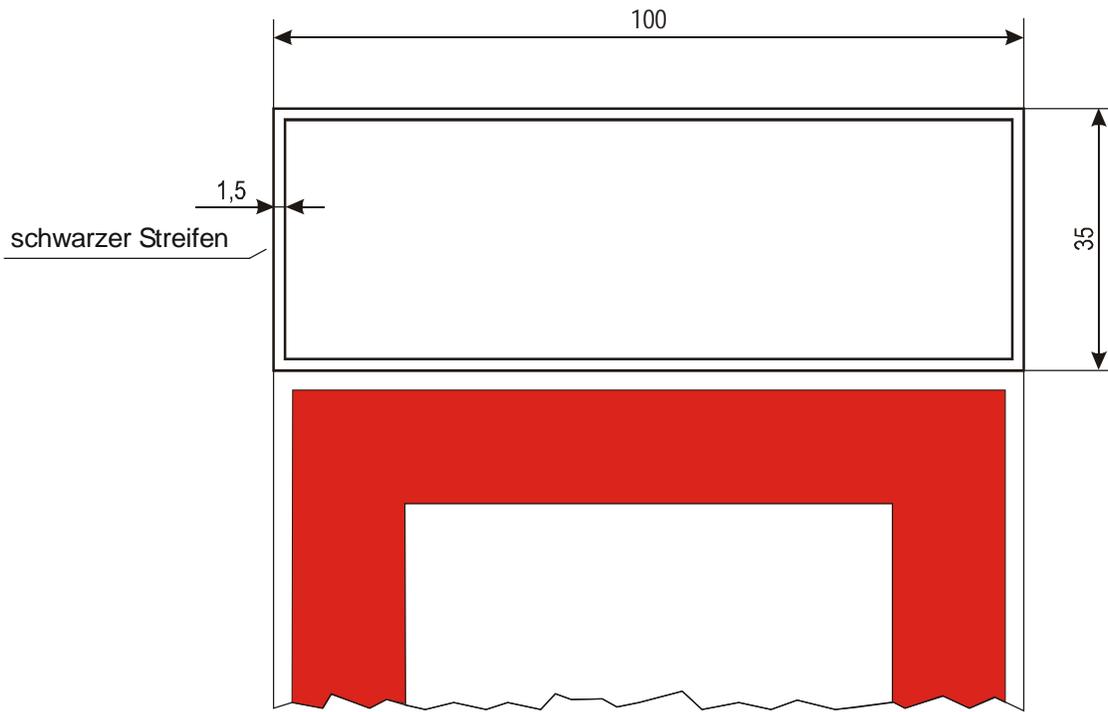
E. 23.



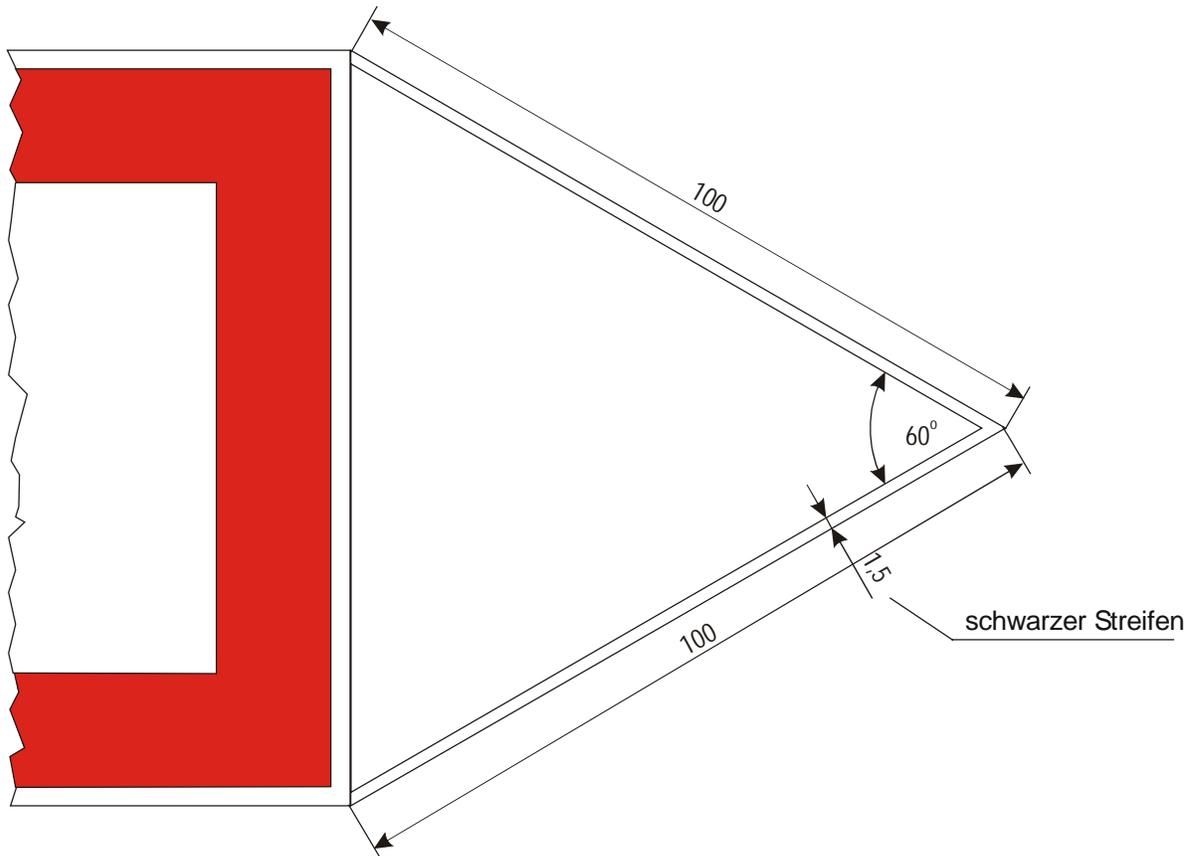
E. 24.



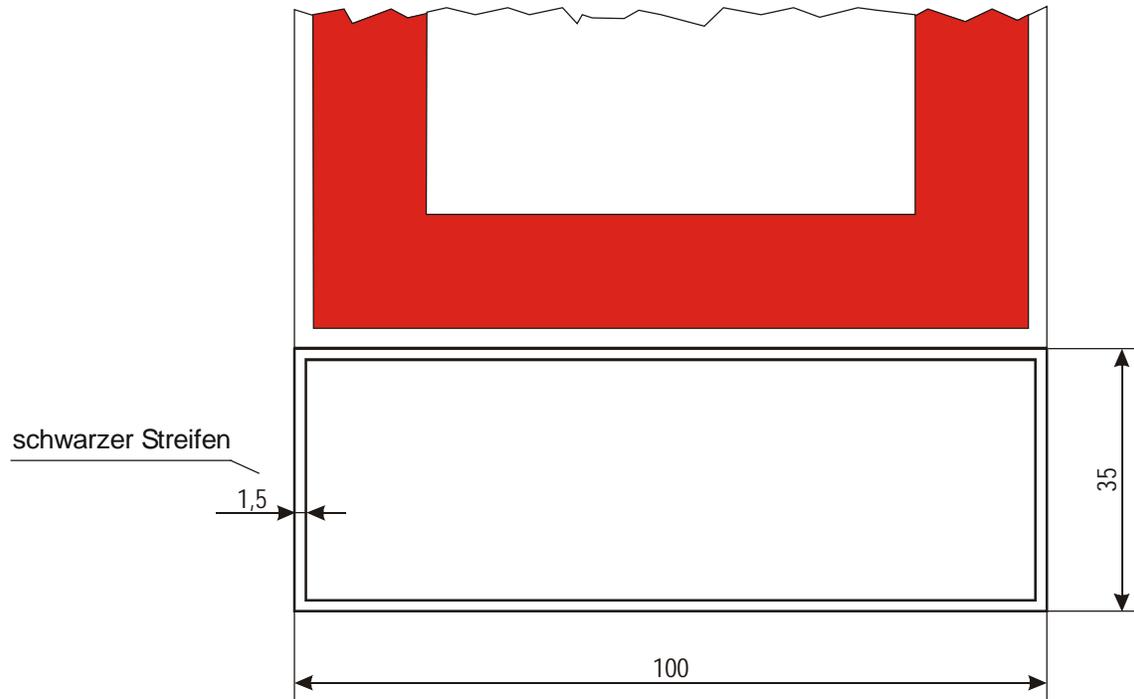
II. 1.



II. 3.



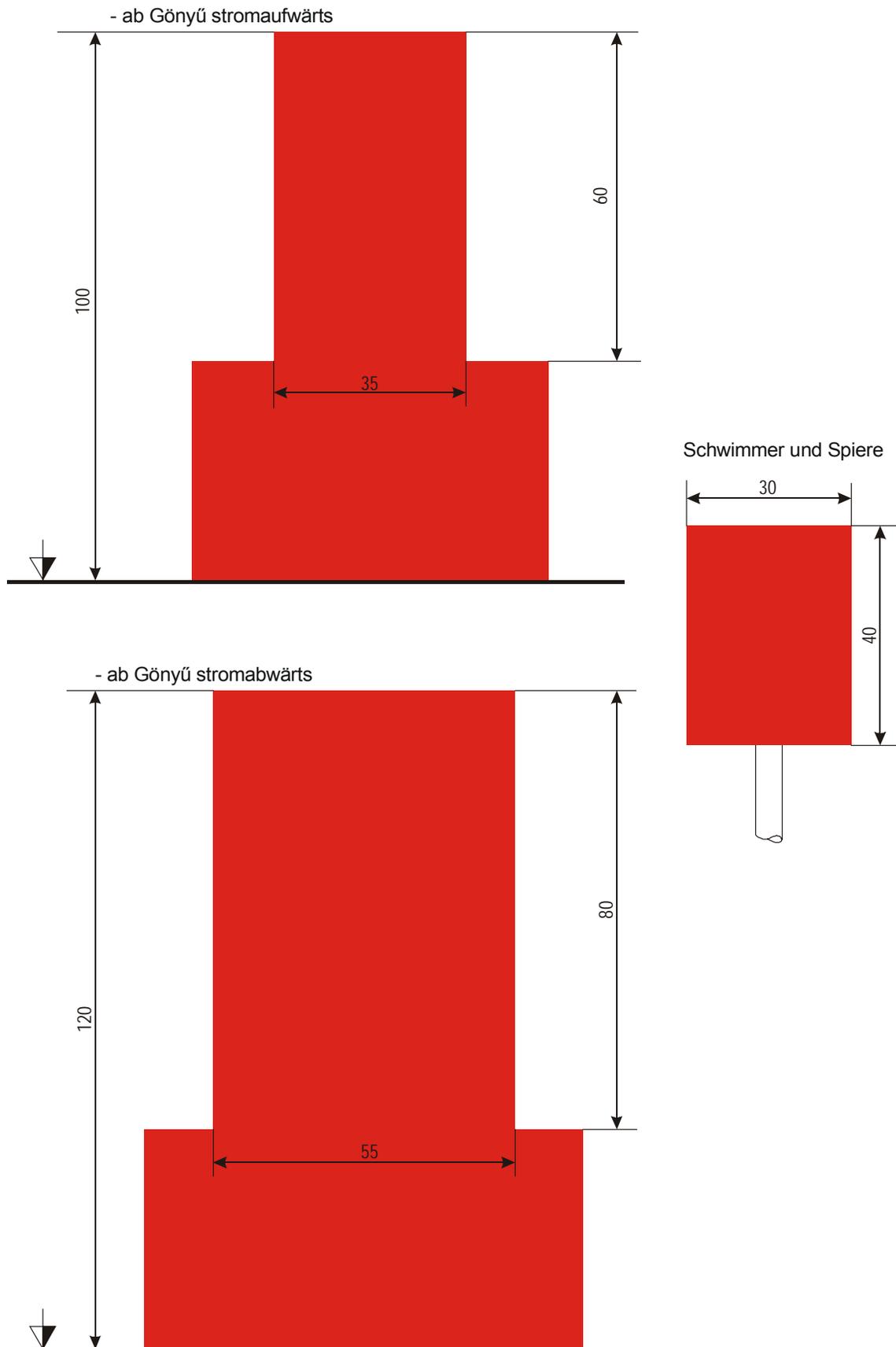
II. 4.



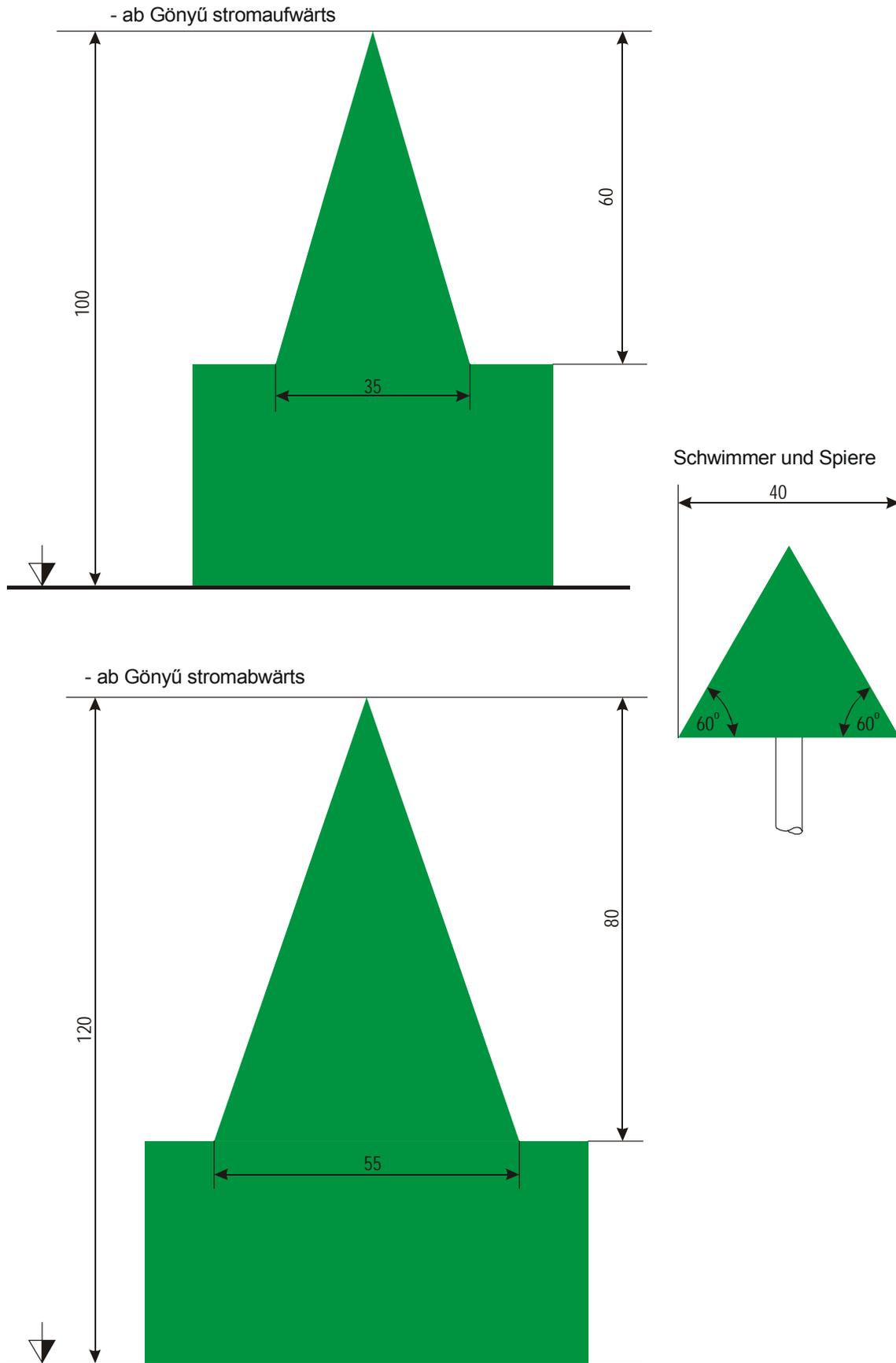
SCHEMATA DER IN ANLAGE 8 DES DFND AUFGEFÜHRTEN, ZUR  
BEZEICHNUNG DER FAHRWASSERGRENZEN SOWIE VON NAUTISCHEN  
HINDERNISSEN DIENENDEN SCHWIMMENDEN ZEICHEN  
UND FESTEN TAFELZEICHEN

Feste Tafelzeichen, die spezielle Zeichen tragen, können zur besseren Erkennbarkeit der Symbole grundsätzlich mit einem 25-45 mm breiten weißen oder einem 10 mm breiten schwarzen Streifen eingefasst sein.

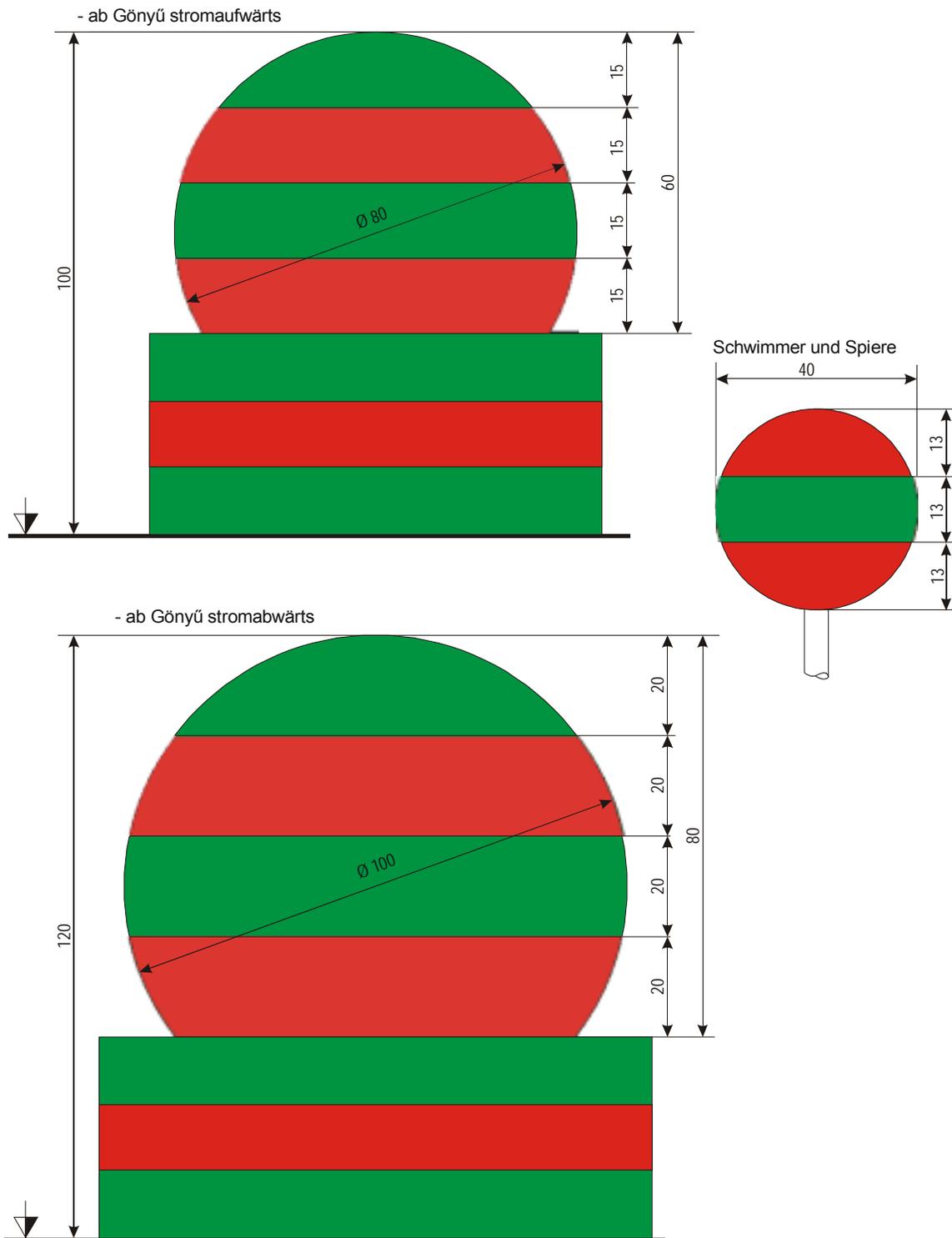
A. 1.  
Leuchttonne und nicht leuchtende Tonne



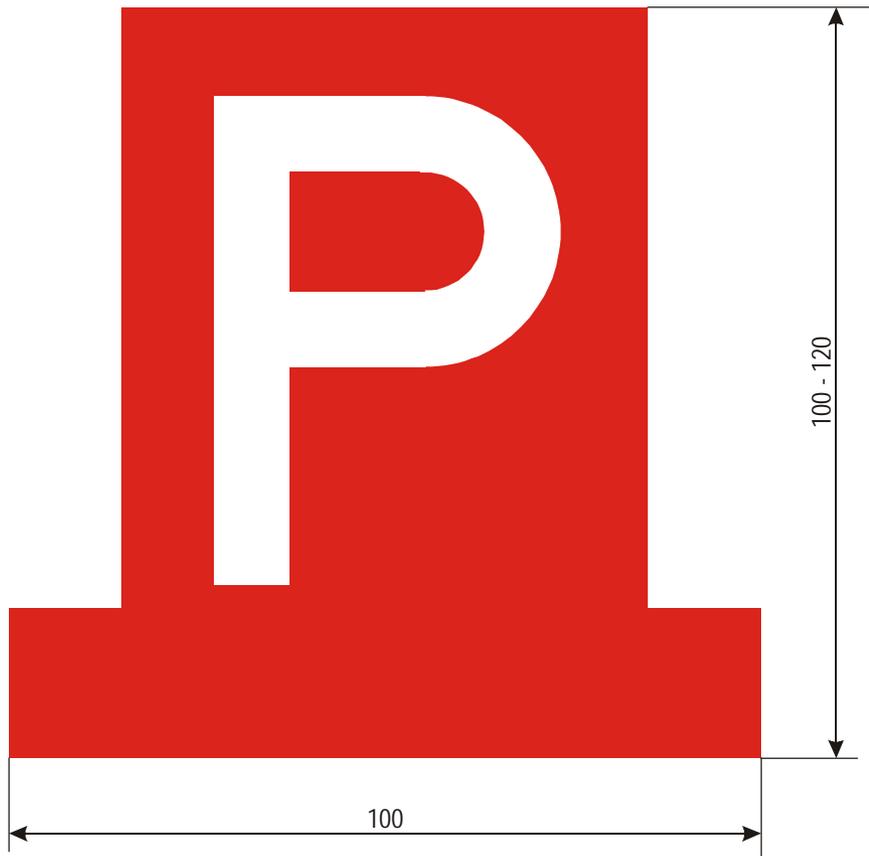
A. 2.  
Leuchttonne und nicht leuchtende Tonne:



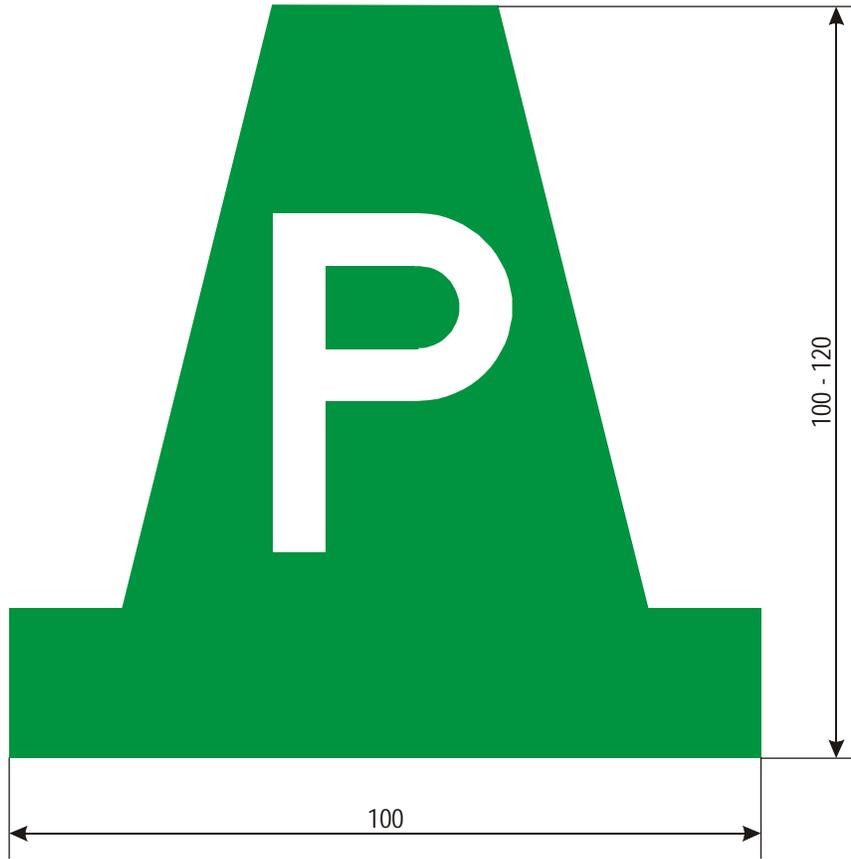
A. 3.  
Leuchttonne und nicht leuchtende Tonne:



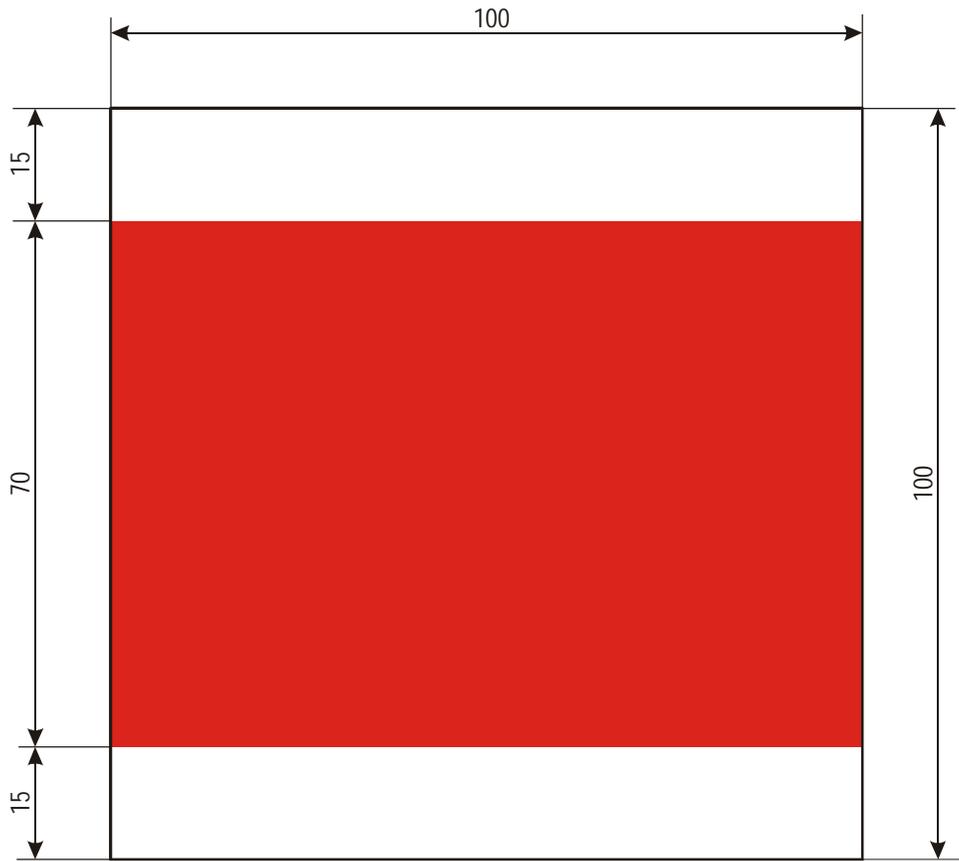
A. 5.



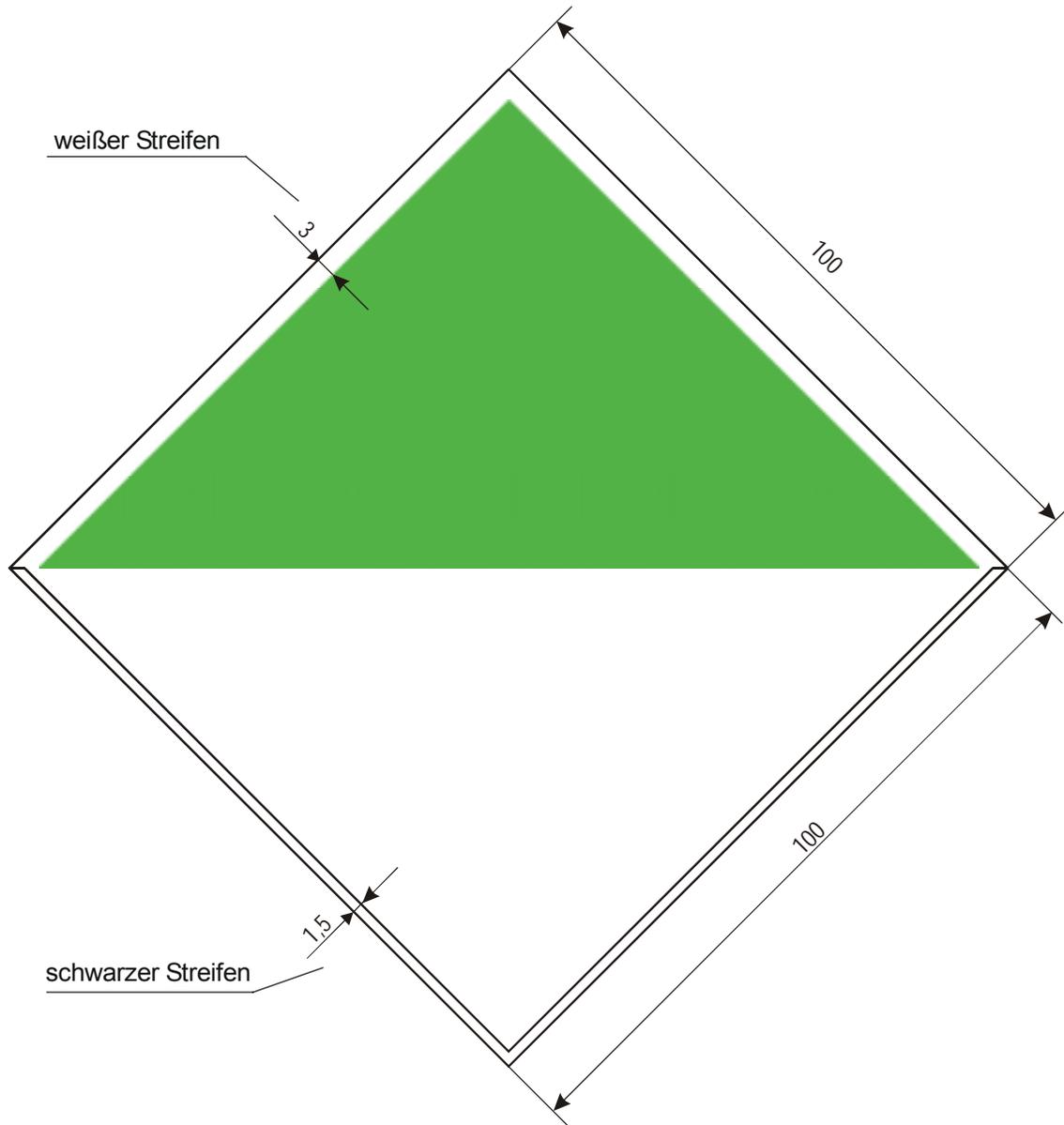
A. 6.



B. 1.

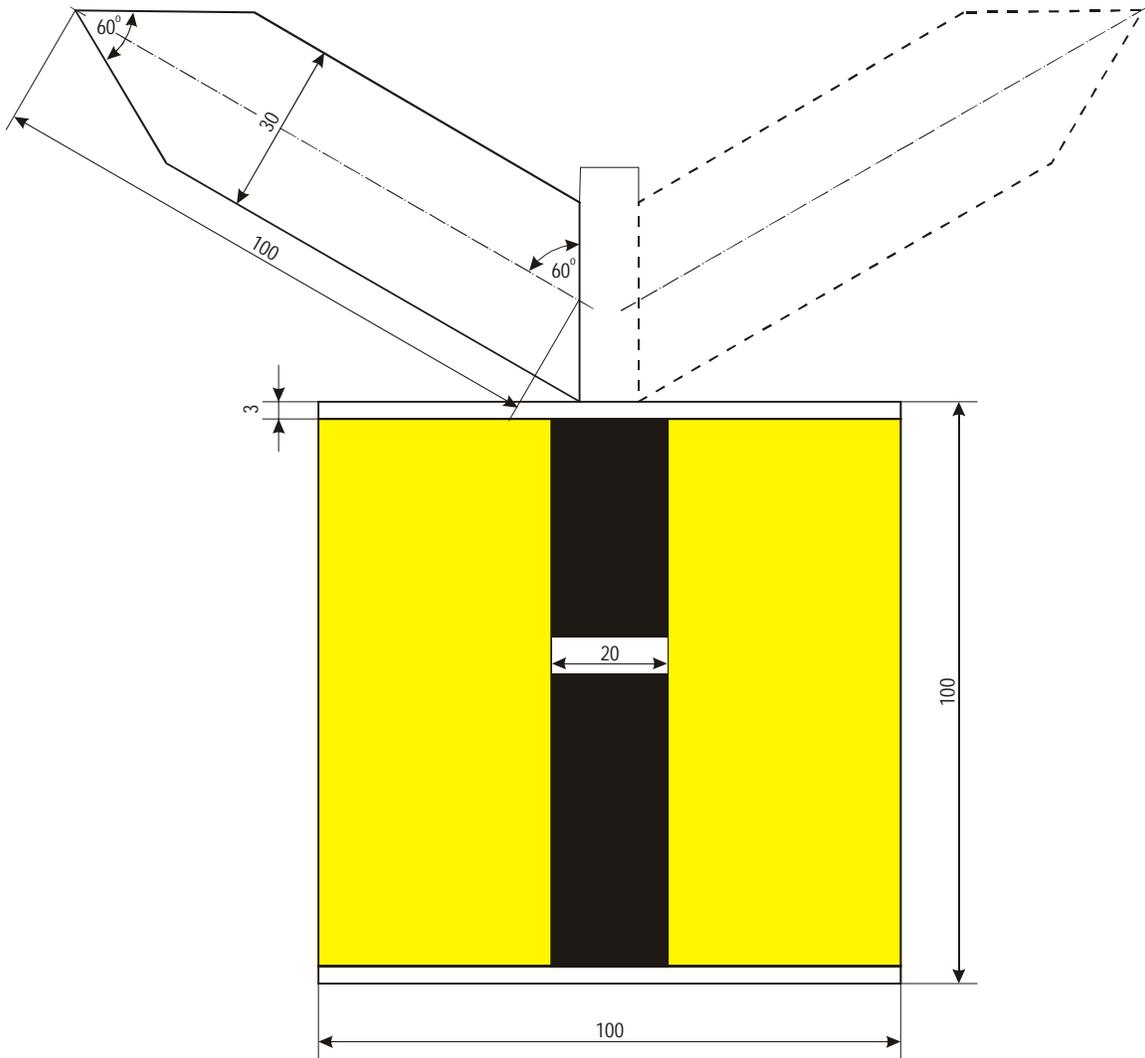


B. 2.



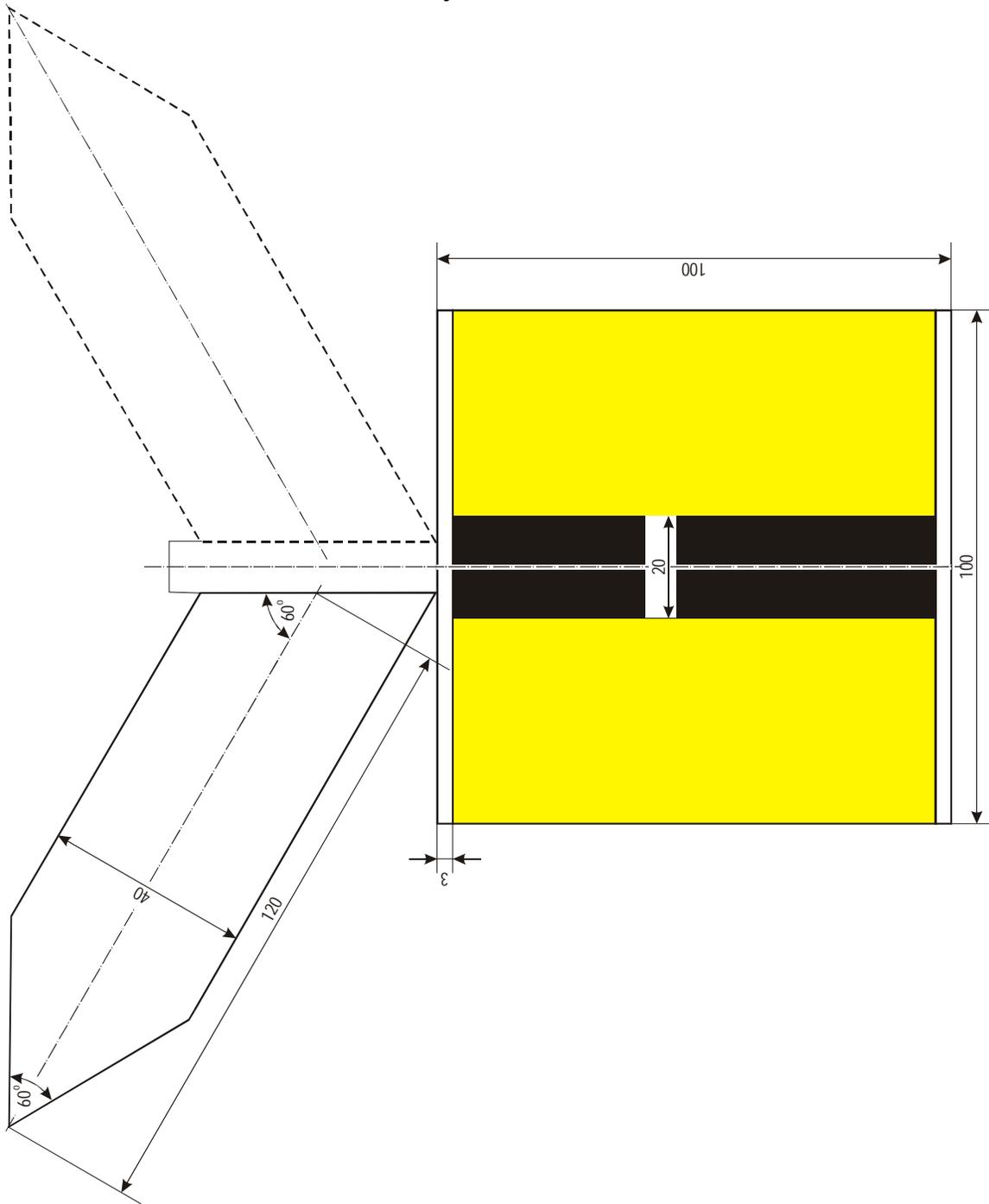
B. 3.

Ab Gönyü stromaufwärts



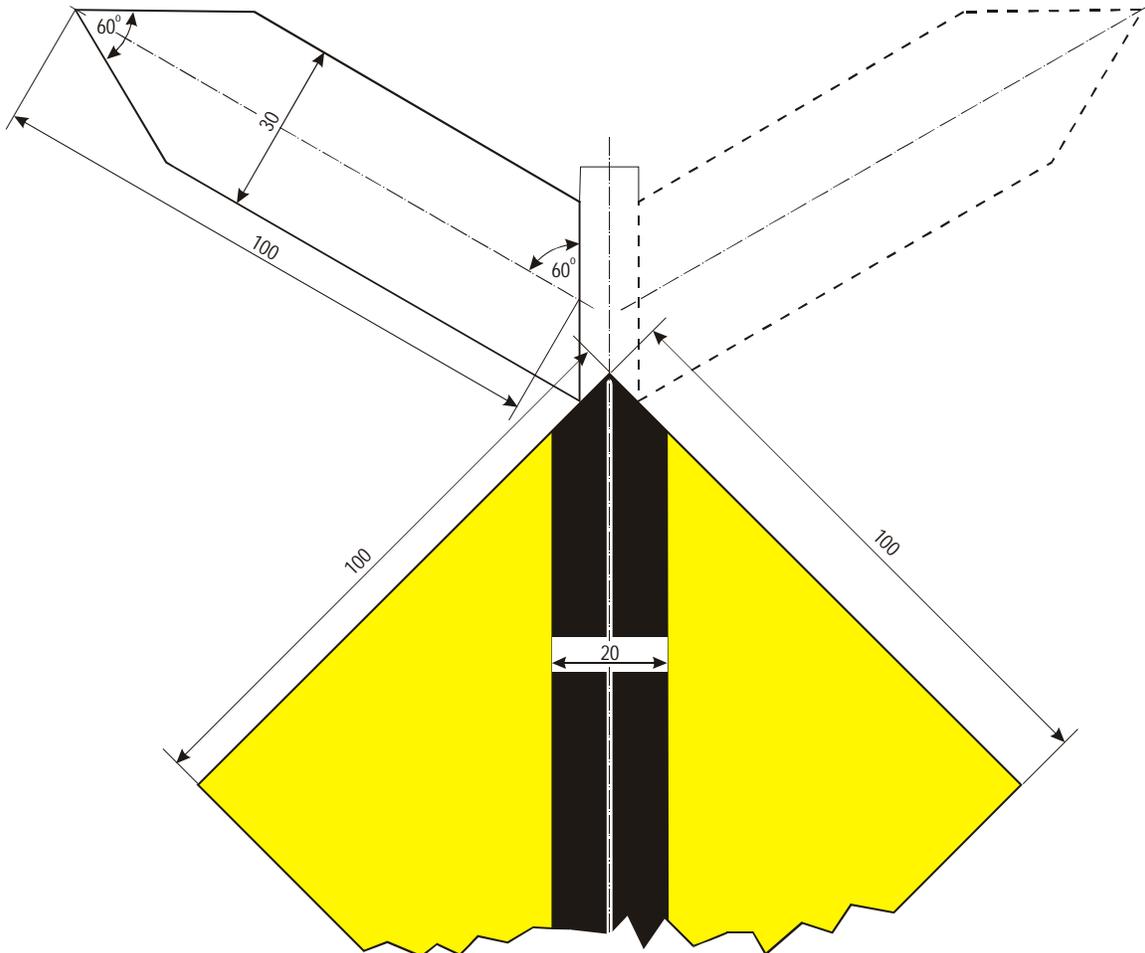
B. 3.

Ab Gönyü stromabwärts



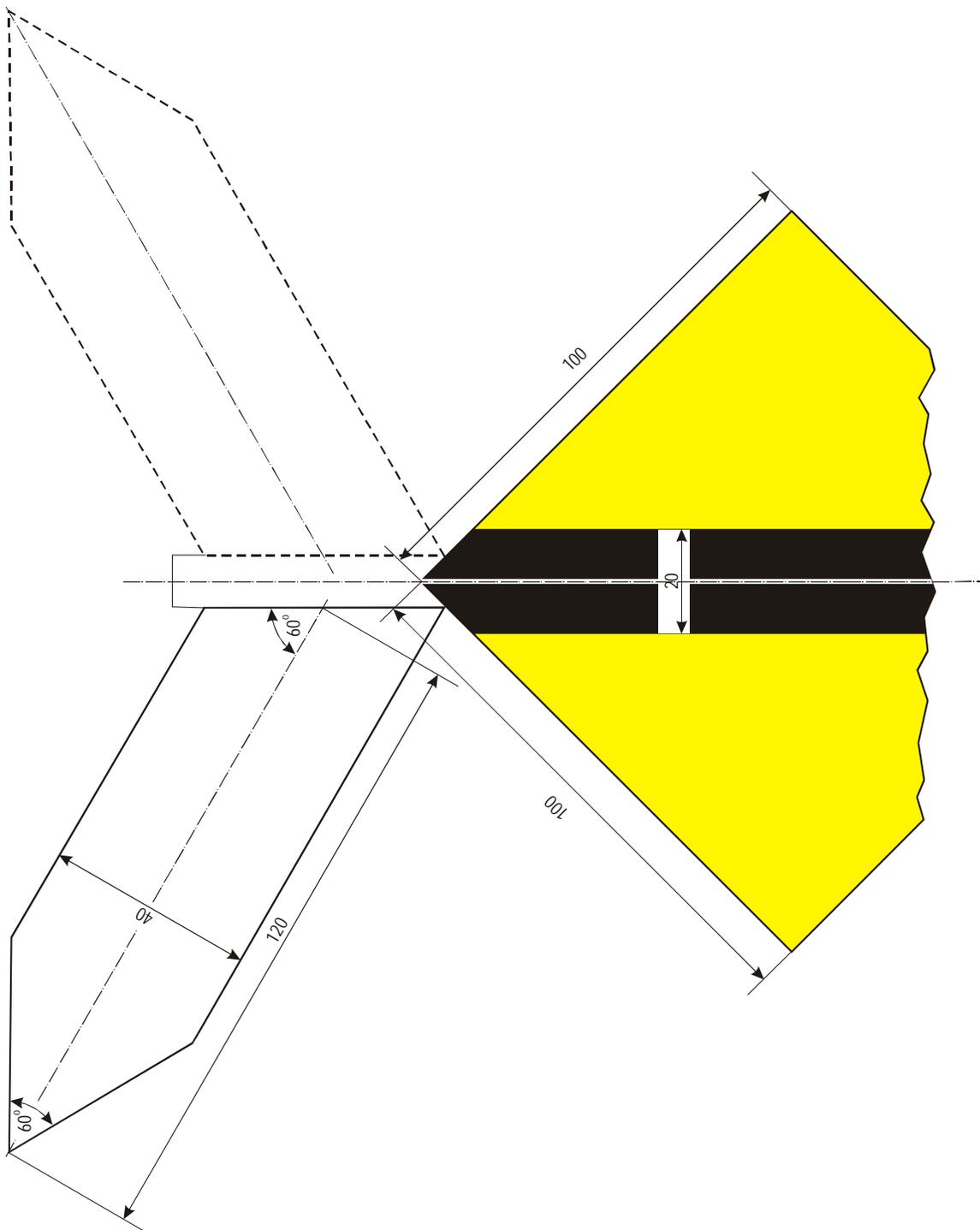
B. 4.

Ab Gönyü stromaufwärts

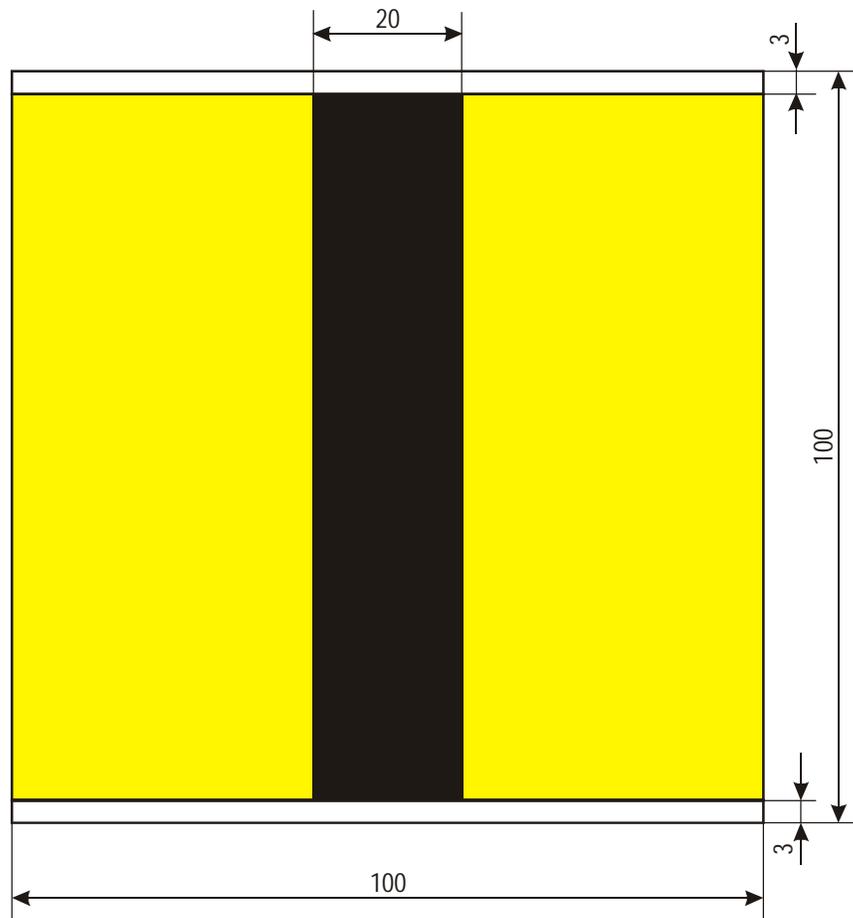
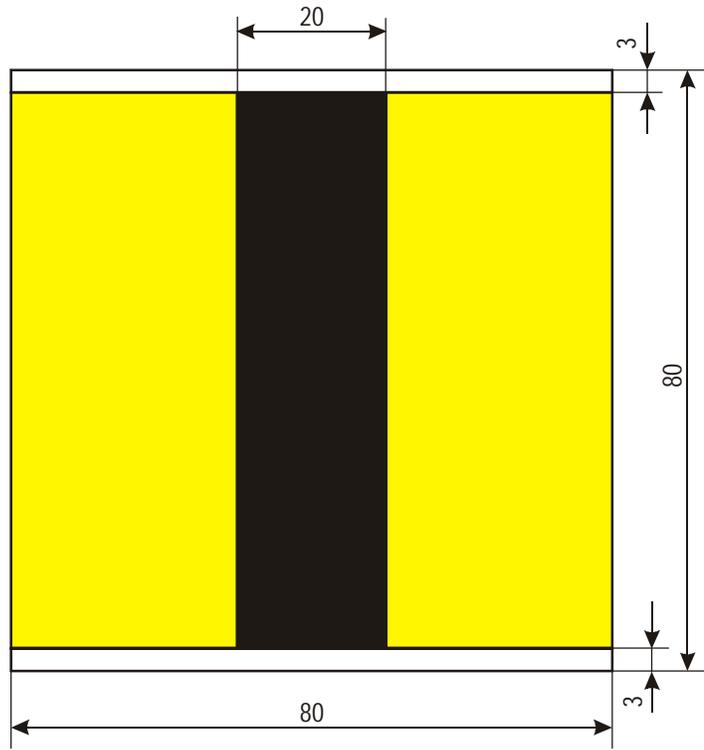


B. 4.

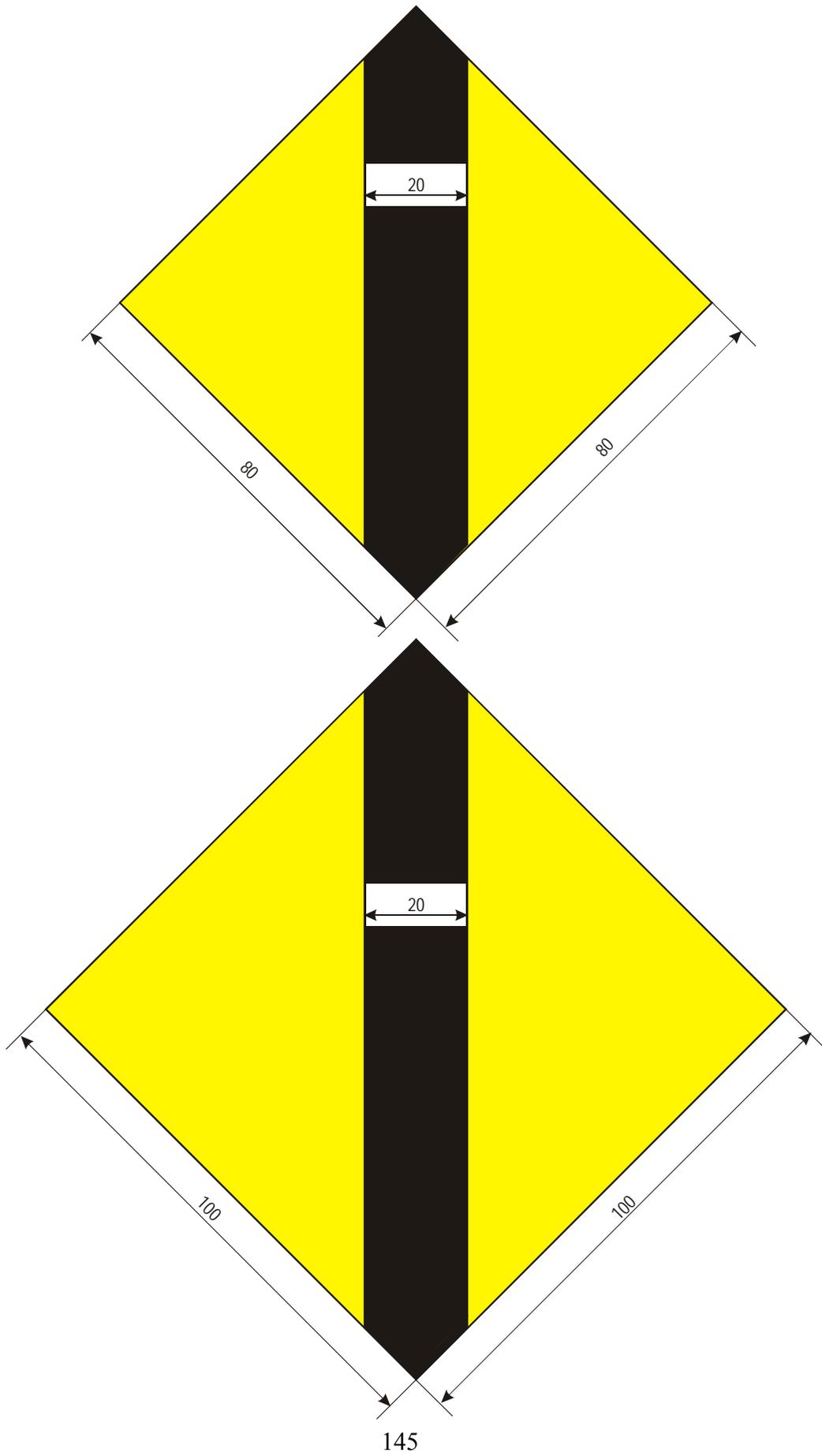
Ab Gönyü stromabwärts



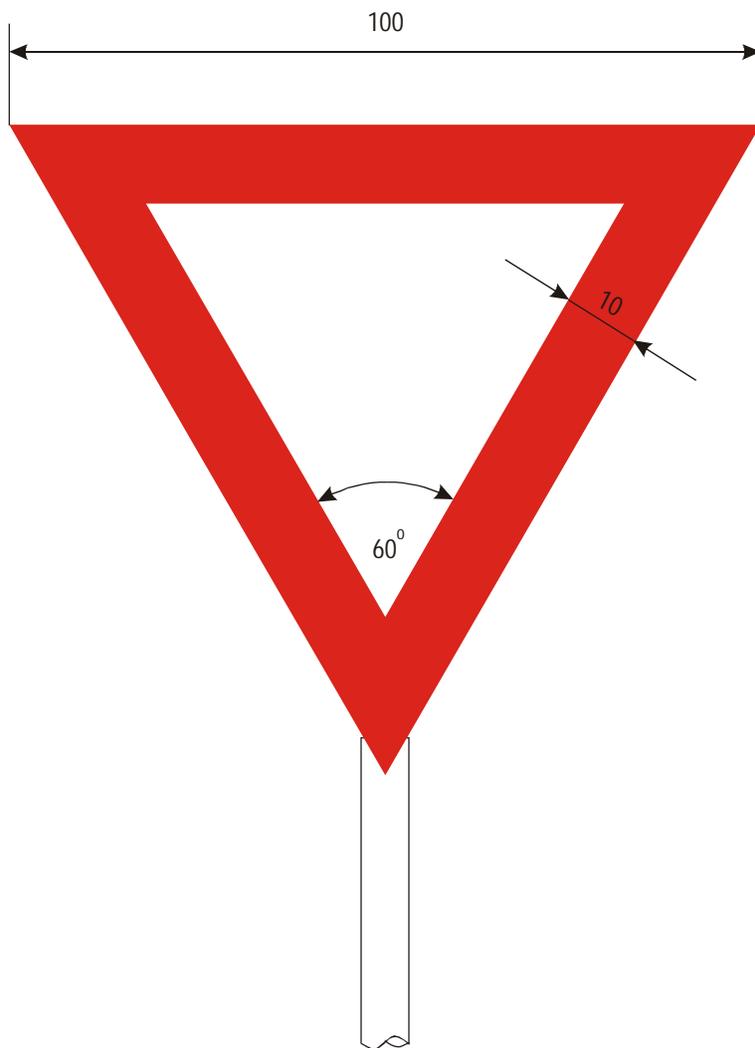
B. 5.



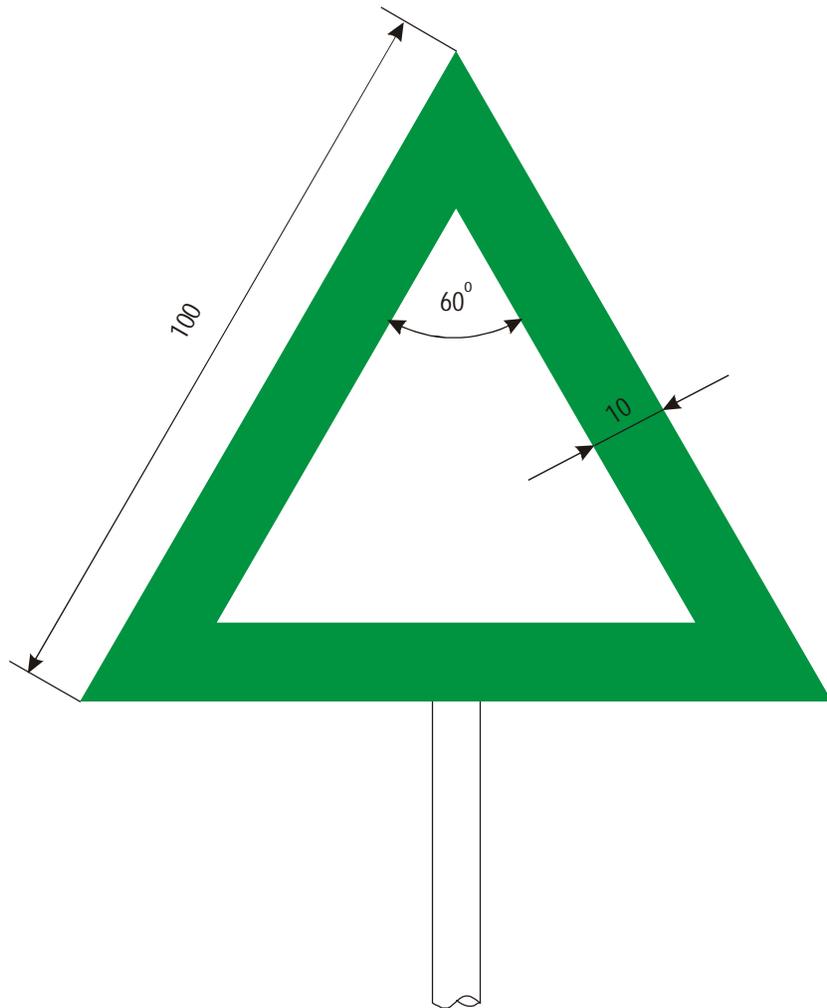
B. 6.



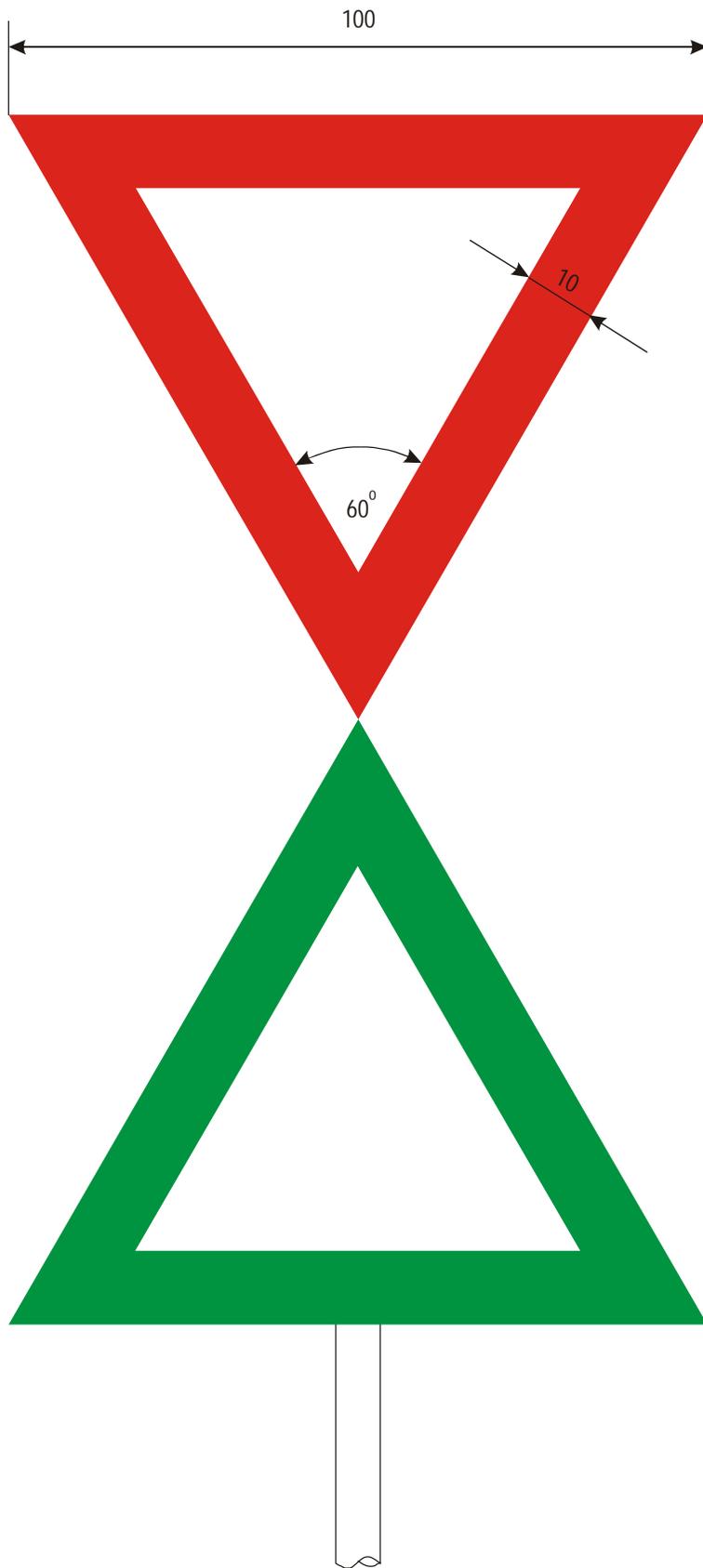
C. 1.



C. 2.



C. 3.



BEISPIELE FÜR DIE BEZEICHNUNG CHARAKTERISTISCHER  
FLUSSABSCHNITTE

Bild 1

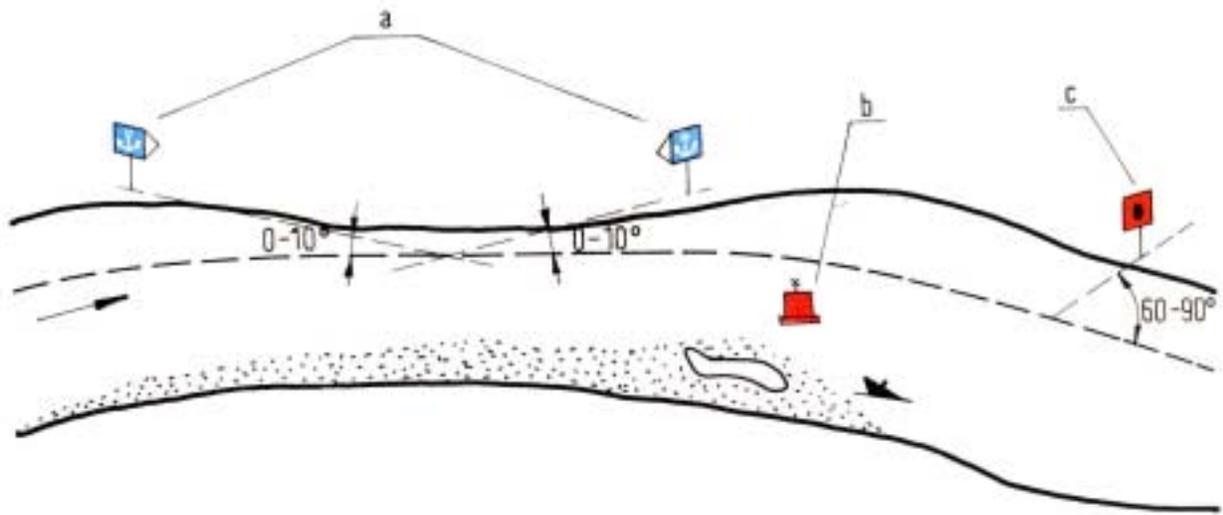


Bild 2

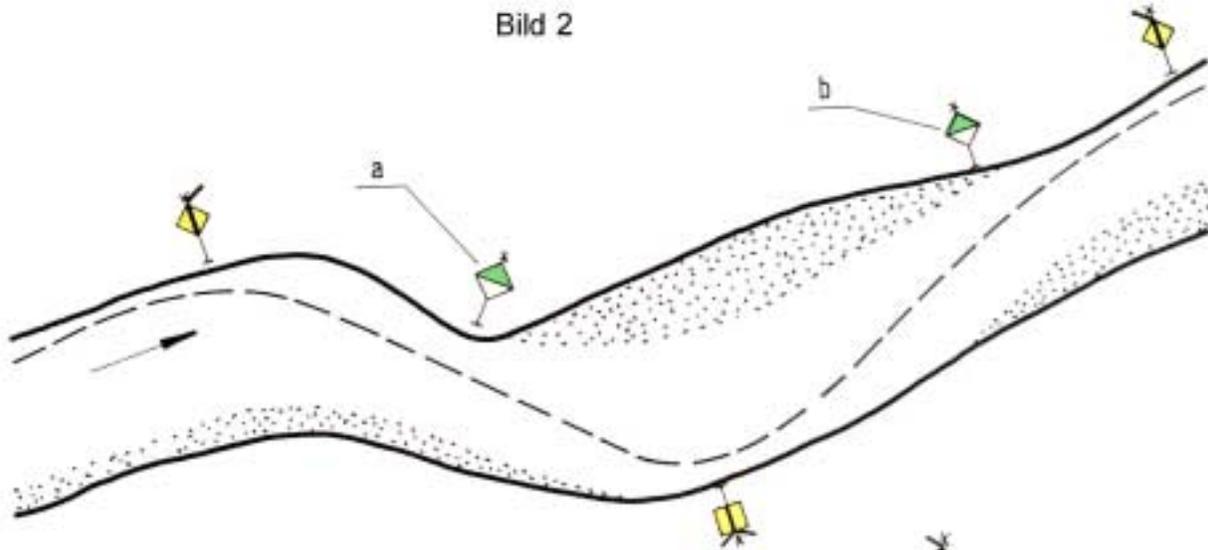


Bild 3

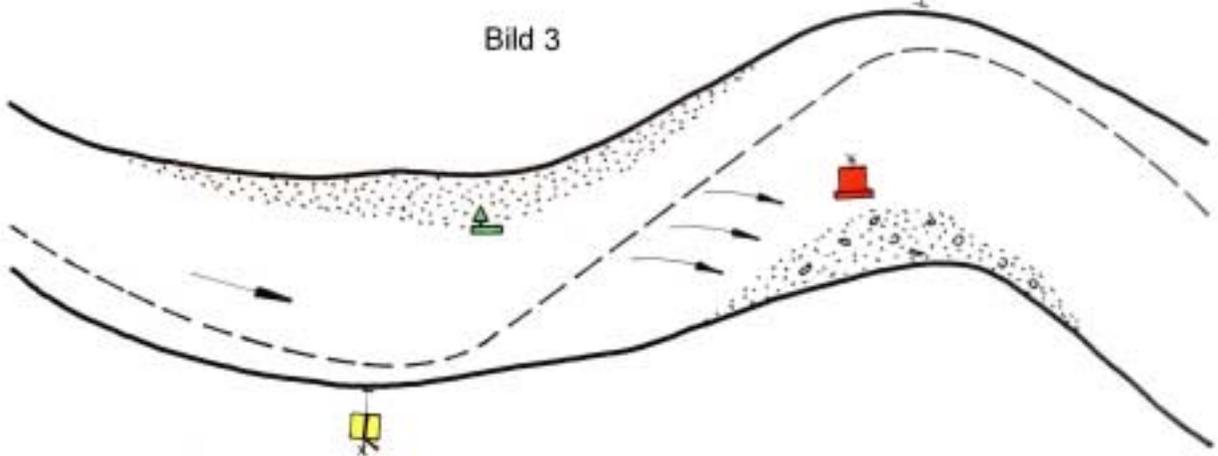


Bild 4

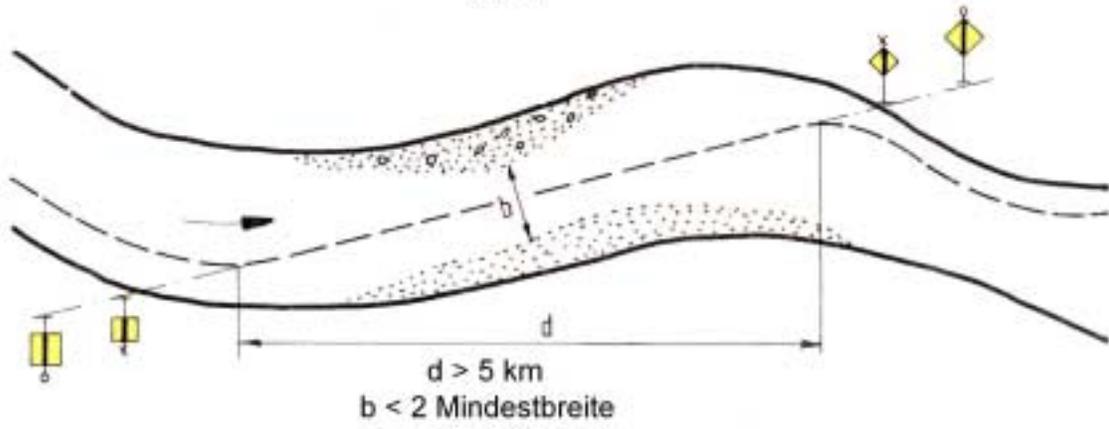


Bild 5

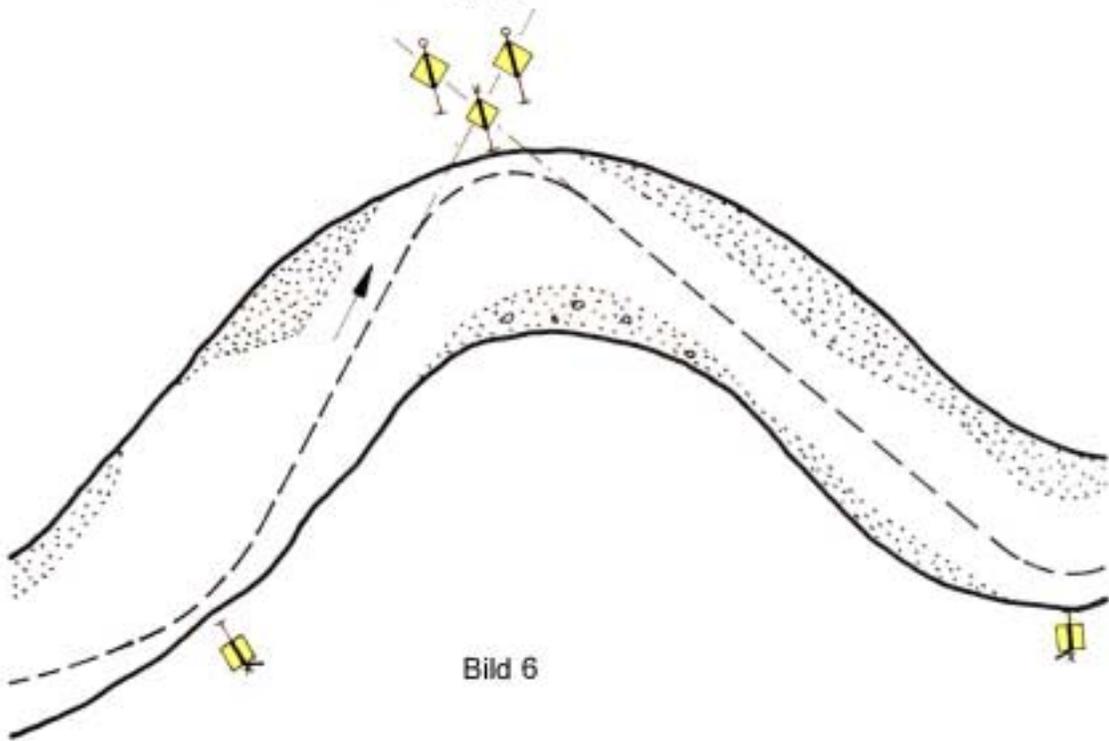


Bild 6

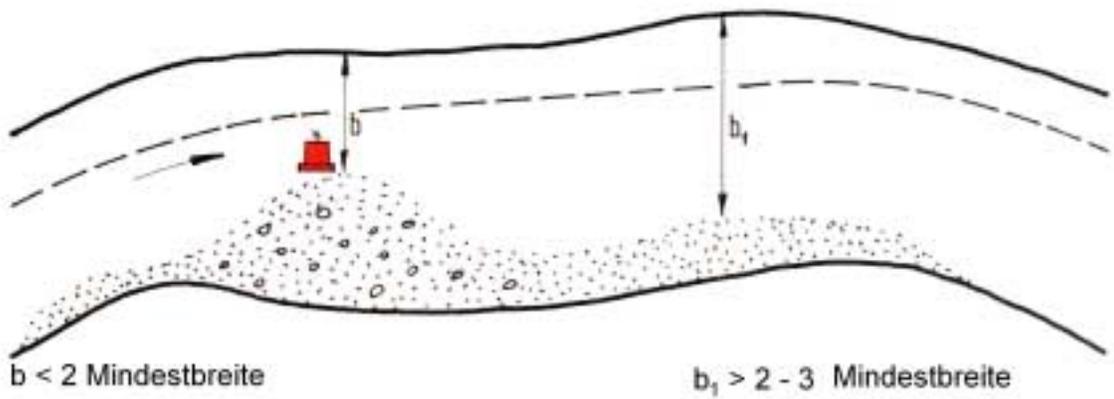


Bild 7

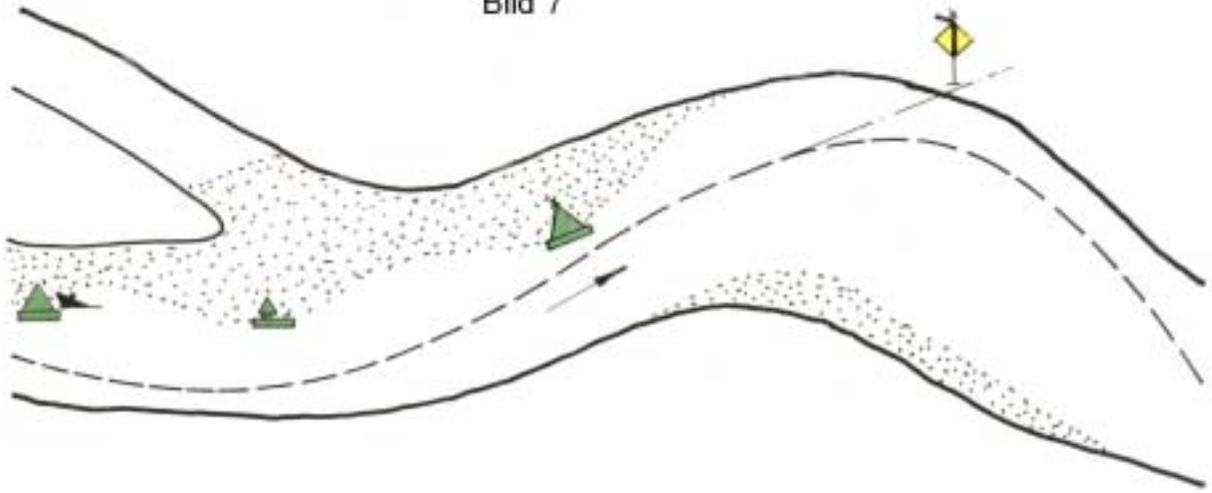


Bild 8

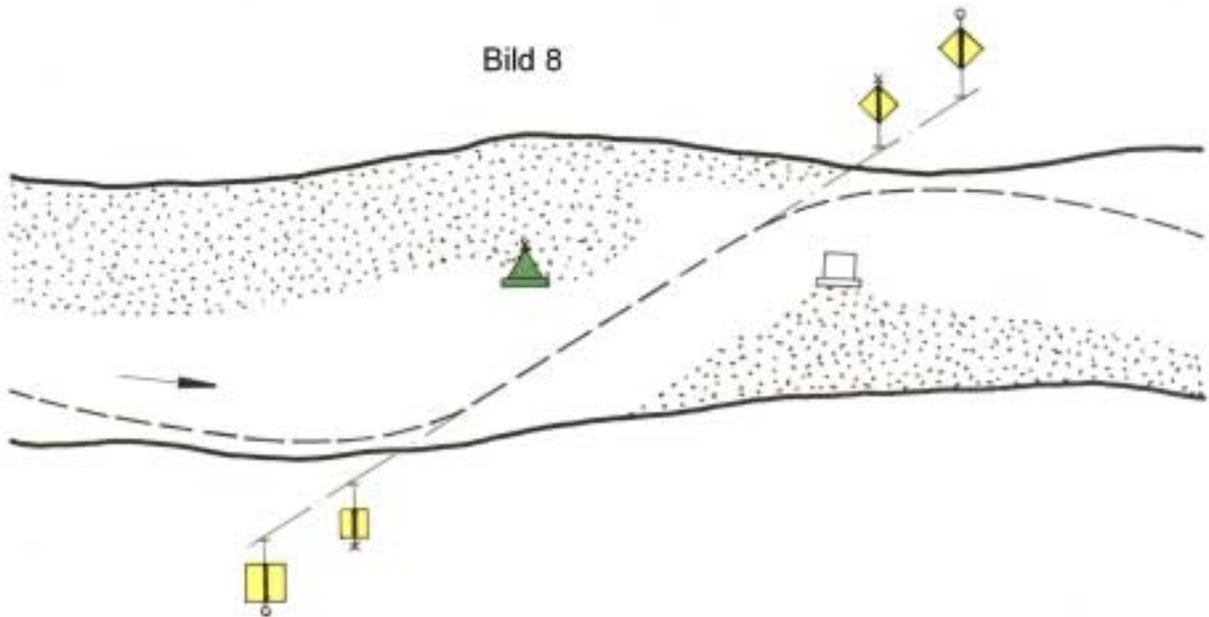


Bild 9

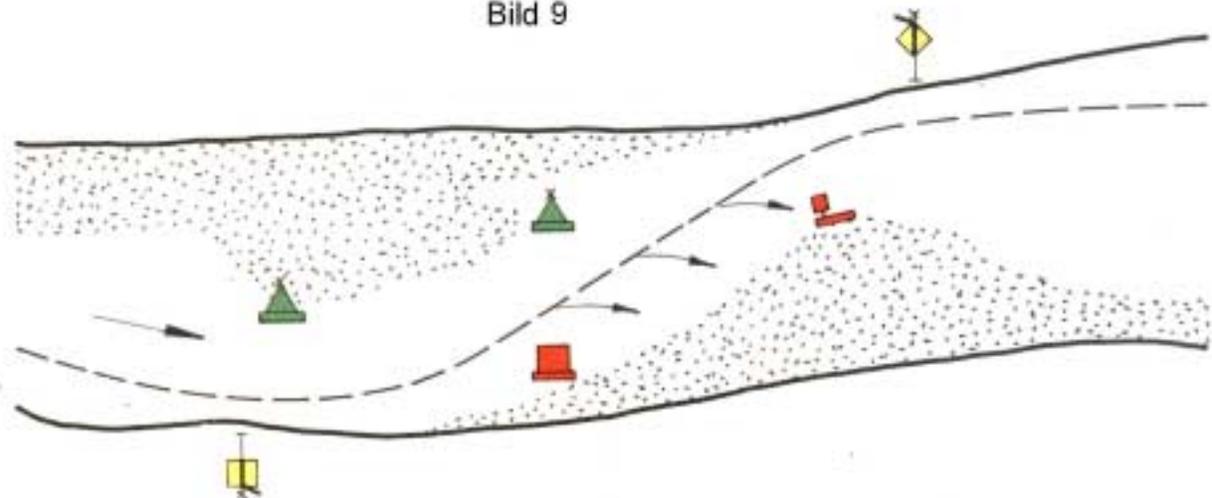


Bild 10

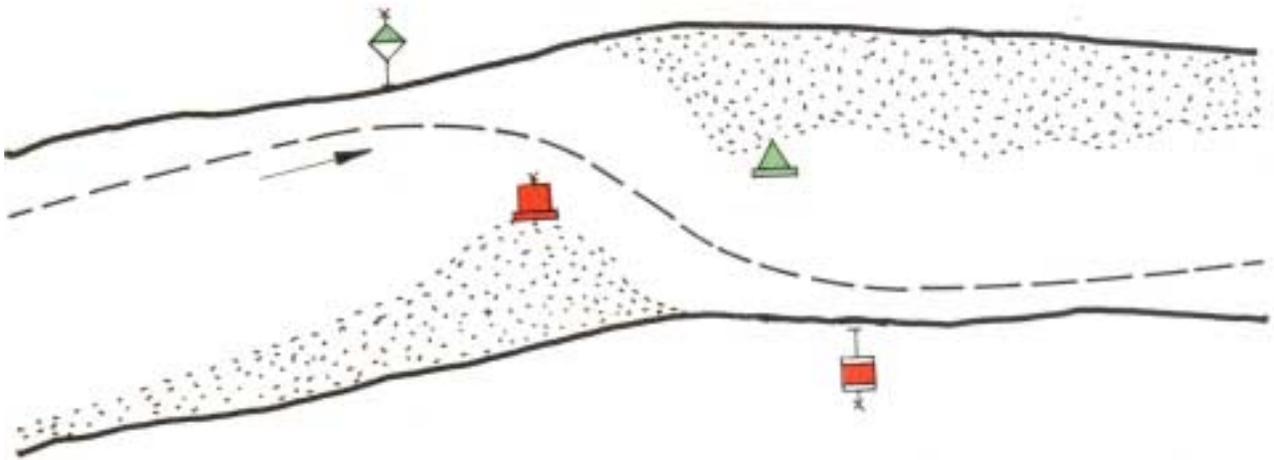


Bild 11

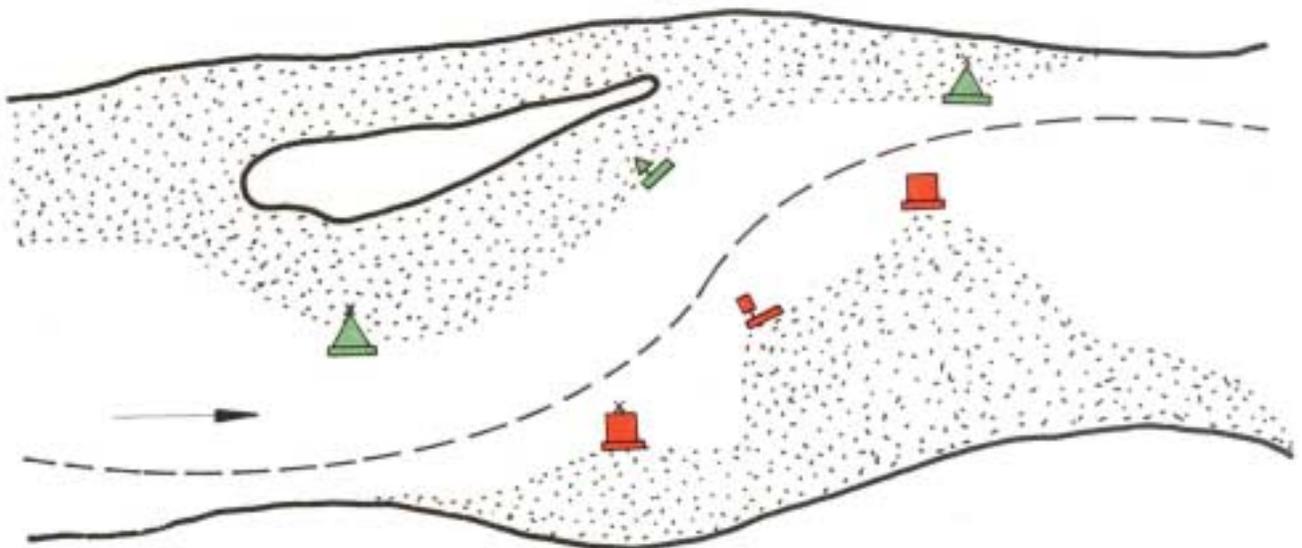


Bild 12

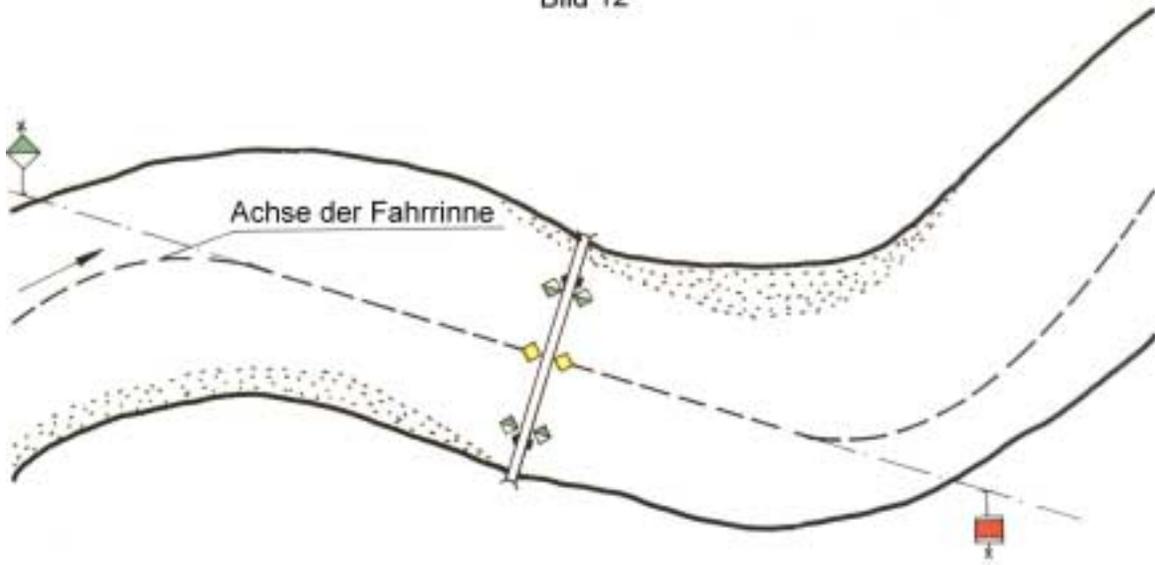


Bild 13

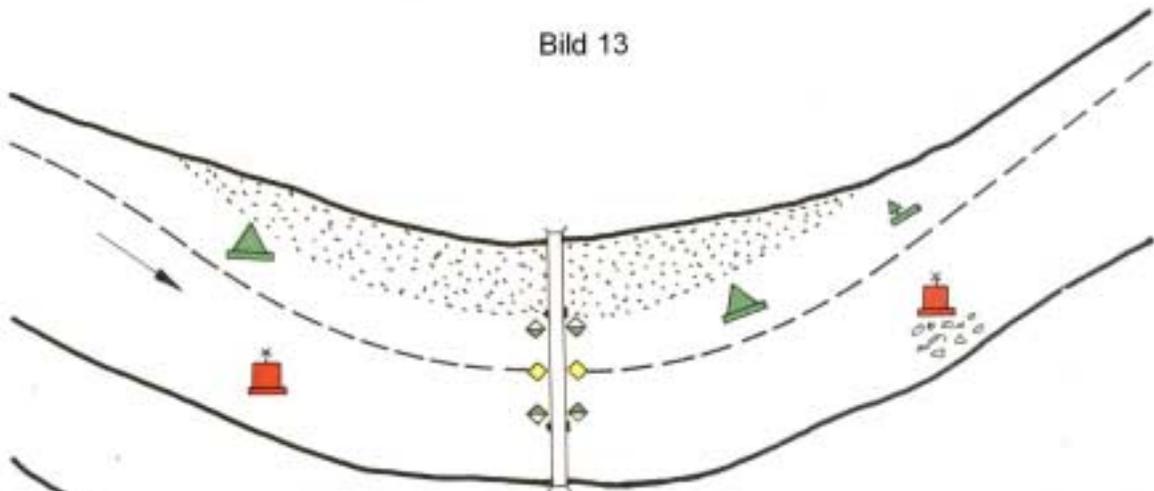


Bild 14

