

2021

Malá plavidla - Konstrukce trupu a rozměry -
Část 5: Návrhové tlaky působící na monotrupy, návrhová napětí,
stanovení rozměrů

ČSN
EN ISO 12215-5

32 1160

idt ISO 12215-5:2019

Small craft - Hull construction and scantlings -
Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination

Petits navires - Construction de coques et échantillonnage -
Partie 5: Pressions de conception pour monocoques, contraintes de conception, détermination de
l'échantillonnage

Kleine Wasserfahrzeuge - Rumpfbauweise und Dimensionierung -
Teil 5: Entwurfsdrücke für Einrumpffahrzeuge, Entwurfsspannungen, Ermittlung der
Dimensionierung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 12215-5:2019. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 12215-5:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 12215-5 (32 1160) z března 2019 a ČSN EN ISO 12215-5 (32 1160) z prosince 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 12215-5:2019 do soustavy norem ČSN.

Zatímco ČSN EN ISO 12215-5 z prosince 2019 převzala EN ISO 12215-5:2019 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Změny proti předchozí normě ČSN EN ISO 12215-5 z března 2019 jsou uvedeny v Předmluvě této normy.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 8666:2016 zavedena v ČSN EN ISO 8666:2019 (32 0801) Malá plavidla - Základní údaje

ISO 12215-9:2012 zavedena v ČSN EN ISO 12215-9:2012 (32 1160) Malá plavidla - Konstrukce trupu a rozměry - Část 9: Přívěsky trupu plachetnic

ISO 12217-1:2015 zavedena v ČSN EN ISO 12217-1:2018 (32 0233) Malá plavidla - Posuzování a kategorizace podle stability a plovatelnosti - Část 1: Neplachetní plavidla o délce trupu 6 m a větší

ISO 12217-2:2015 zavedena v ČSN EN ISO 12217-2:2018 (32 0233) Malá plavidla - Posuzování a kategorizace podle stability a plovatelnosti - Část 2: Plachetnice o délce trupu 6 m a větší

ISO 12217-3:2015 zavedena v ČSN EN ISO 12217-3:2018 (32 0233) Malá plavidla - Posuzování a kategorizace podle stability a plovatelnosti - Část 3: Plavidla o délce trupu do 6 m

Související ČSN

ČSN EN ISO 178 (64 0607) Plasty - Stanovení ohybových vlastností

ČSN EN ISO 527-1 (64 0604) Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Obecné principy

ČSN EN ISO 527-2 (64 0604) Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 2: Zkušební podmínky pro tvářené plasty

ČSN EN ISO 844 (64 5443) Tuhé lehčené plasty - Stanovení tlakových vlastností

ČSN EN ISO 845 (64 5411) Lehčené plasty a pryže - Stanovení objemové hmotnosti

ČSN EN ISO 12215-3 (32 1160) Malá plavidla - Konstrukce trupu a rozměry - Část 3: Materiály: ocel, hliníkové slitiny, dřevo a jiné materiály

ČSN EN ISO 12215-6:2008 (32 1160) zrušena, nahrazena ČSN EN ISO 12215-6:2019 (32 1160) Malá plavidla - Konstrukce trupu a rozměry - Část 6: Konstrukční uspořádání a detaily

ČSN EN ISO 12216 (32 2212) Malá plavidla - Okna, poklopy, příklopy, pevná okna a dveře - Požadavky na pevnost a vodotěsnost

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/53/EU ze dne 20. listopadu 2013 o rekreačních plavidlech a vodních skútrech a o zrušení směrnice 94/25/ES (94/25/EC). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 96/2016 Sb. ze dne 16. března 2016, kterým se stanoví technické požadavky na rekreační plavidla a na vodní skútry, v platném znění.

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článku 7.3.2 a G.4.1 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Sýkora, IČO 76027589, Ing. Jiří Sýkora

Technická normalizační komise: TNK 128 Lodě a plovoucí zařízení

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 12215-5

Červen 2019

ICS 47.080
12215-5:2008

Nahrazuje EN ISO

Malá plavidla - Konstrukce trupu a rozměry -
Část 5: Návrhové tlaky působící na monotrupy, návrhová napětí,
stanovení rozměrů
(ISO 12215-5:2019)

Small craft - Hull construction and scantlings -
Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination
(ISO 12215-5:2019)

Petits navires - Construction de coques
et échantillonnage -
Partie 5: Pressions de conception pour
monocoques,
contraintes de conception, détermination
de l'échantillonnage
(ISO 12215-5:2019)

Kleine Wasserfahrzeuge - Rumpfbauweise
und Dimensionierung -
Teil 5: Entwurfsdrücke für Einrumpffahrzeuge,
Entwurfsspannungen, Ermittlung der
Dimensionierung
(ISO 12215-5:2019)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2019-02-16.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídící centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2019 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref.

č. EN ISO 12215-5:2019 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 12215-5:2019) vypracovala technická komise ISO/TC 188 *Malá plavidla* ve spolupráci s CCMC.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2019 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do června 2021.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN ISO 12215-5:2018.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 12215-5:2019 byl schválen CEN jako EN ISO 12215-5:2019 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	7
Úvod.....	9
1..... Předmět normy.....	10
2..... Citované dokumenty.....	10
3..... Termíny a definice.....	11
4..... Značky.....	12
5..... Obecně.....	15
5.1..... Materiály.....	15
5.2..... Celkový postup pro stanovení rozměrů.....	15
6..... Hlavní rozměry, údaje a plochy.....	15
6.1..... Rozměry a údaje.....	15
6.2..... Plochy.....	16
6.2.1..... Obecně.....	16

7.....	Rozměry desek a výztuh.....	17
7.1.....	Obecně.....	17
7.2.....	Pravouhý rošt desek výztuh.....	18
7.3.....	Nepravouhlé desky.....	19
7.3.1.....	Lichoběžníkové nebo trojúhelníkové desky.....	20
7.3.2.....	Ostatní tvary.....	20
8.....	Faktory nastavení tlaku.....	22
8.1.....	Obecně.....	22
8.2.....	Faktor konstrukční kategorie.....	22
8.3.....	Faktor dynamického zatížení k_{DYN}	22
8.4.....	Faktor podélného rozložení tlaku k_L	23
8.5.....	Plošný redukční faktor tlaku k_{AR}	24
8.6.....	Redukční faktor tlaku na nástavby a palubní přístřešky k_{SUP}	24
8.7.....	Korekční faktor tlaku poryvu k_{SLS} pro lehké a stabilní plachetnice.....	25

9.....	Návrhové tlaky.....	25
9.1.....	Návrhový tlak pro motorová plavidla.....	25
9.2.....	Návrhový tlak pro plachetnice.....	27
9.3.....	Návrhový tlak pro vodotěsné přepážky a stěny integrovaných nádrží.....	27
9.3.1.....	Obecně.....	27
9.3.2.....	Průtočné desky integrovaných nádrží.....	28
9.3.3.....	Kolizní přepážky.....	28
9.3.4.....	Nevodotěsné nebo dílčí přepážky.....	28
9.3.5.....	Otočné ploutve ploutvových skříní.....	28
9.3.6.....	Zatížení přenášené sloupky.....	28
9.3.7.....	Zatížení od přivěsných motorů.....	28
10.....	Mechanické vlastnosti a návrhová napětí.....	29
10.1.....	Lodní stavební faktor kvality k_{BB}.....	29
10.2.....	Faktor metody hodnocení k_{AM}.....	

..... 29

10.3..... Návrhová napětí podle materiálu a metody
výpočtu..... 30

11.....	Metody pro konstrukční analýzu a stanovení rozměrů.....	31
11.1.....	Šest dostupných metod.....	31
11.2.....	Metoda 1: „Zjednodušená“ metoda.....	31
11.3.....	Metoda 2: „Rozšířená“ metoda (analýza vrstva po vrstvě).....	32
11.4.....	Metoda 3: „Vyvinutá“ metoda pro jakýkoli laminát, včetně nevyvážených laminátů.....	32
11.5.....	Metoda 4: „Metoda přímo zkouškou“.....	32
11.6.....	Metoda 5: „FEM“ Metoda konečných prvků.....	32
11.6.1...	Obecné úvahy.....	32
11.6.2...	Obecné pokyny pro hodnocení pomocí 3D-numerických postupů.....	33
11.6.3...	Hraniční předpoklady a aplikace zatížení.....	33
11.6.4...	Optimalizace modelu.....	33
11.7.....	Metoda 6: Alternativní zkouška: Zkouška pádem.....	33
11.8.....	Minimální tloušťka podle „dobré praxe“.....	33
12.....	Plavidla pro profesionální použití: Obchodní plavidla a pracovní čluny.....	33
13.....	Příručka uživatele.....	

.....	33
13.1.....	
Obecně.....	33
.....	33
13.2.....	
Normální provozní režim.....	33
.....	33
13.3.....	
Informace pro péči o sendvičovou obšívku.....	33
.....	33
13.4.....	
Informace požadované v příloze J pro obchodní pravidla a pracovní čluny.....	33
.....	33
14.....	
Formulář žádosti.....	33
.....	33
Příloha A (normativní) Použití analytických metod 1 až 3 z tabulky 18.....	34
Příloha B (normativní) Mechanické vlastnosti a návrhová napětí kovů.....	58
Příloha C (normativní) Vlastnosti a výpočty FRP laminátů.....	61
Příloha D (normativní) Zkouška pádem pro plavidla < 6 m.....	75
Příloha E (normativní) Výpočty sendvičů.....	78
.....	78
Příloha F (normativní) Vlastnosti a výpočty laminovaného dřeva/překližky.....	81
Příloha G (normativní) Geometrické vlastnosti výztuh.....	89
Příloha H (normativní) Analýza skladby laminátu pro obšívku a výztuhy.....	101
Příloha I (informativní) Hodnoty minimální tloušťky nebo hmotnosti suchých vláken podle „dobré praxe“.....	118
Příloha J (normativní) Komerční pravidla a pracovní čluny - Další požadavky.....	119
Příloha K (informativní) Zatížení způsobená přivěsnými	

motory.....	122
Příloha L (informativní) Aplikační formulář ISO 12215-5.....	123
Bibliografie.....	124

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoli nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoli patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT) viz následující URL: Foreword – Supplementary information.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 188 *Malá plavidla*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 12215-5:2008, včetně ISO 12215-5:2008/Amd 1:2014), které bylo technicky revidováno.

Jedním z hlavních důvodů, jak dosáhnout této revize po deseti letech implementace prvního vydání, bylo uznání jiných metod výpočtu rozměrů než těch, které byly uvedeny ve vydání z roku 2008, s ohledem na obrovský vývoj metod analýzy konečných prvků a softwaru a na trend již uplatněný v ISO 12215-9 (kýly a přívěsky) a v ISO 12215-7 (multitrupy).

Proto jsou v tomto novém vydání, stejně jako v mnoha jiných rozměrových normách, uvedeny návrhová tlaková zatížení a návrhová napětí v hlavní části normy a v případech potřeby jsou metody výpočtu rozměrů podrobně popsány v přílohách.

Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním jsou tyto:

- vyjasnění předmětu normy, mnoha definic, rozměrů a stanovování;
- definice výšky teoretického rozhraní trup/paluba Z_{SDT} v tabulce 3;
- změna značky n_{GC} na k_{DYN} v tabulce 7;
- snížení hodnot k_L v zadní části plavidla v tabulce 8;
- vypuštění min. k_{AR} , aby se lépe uvažily velké desky, zejména sendviče, v tabulce 9;

- zpřesnění hodnot k_{SUP} v tabulce 10;
- změna návrhových tlaků v tabulkách 12 a 13 pro motorová a plachetní plavidla;
- změna návrhových napětí zavedením faktorů k_{BB} a k_{AM} v tabulkách 15 až 17;
- začlenění požadavků na pracovní čluny do tabulky 2, kapitoly 12 a přílohy J;
- možnost použít širší škálu stanovených metod podrobně uvedených v tabulce 18;
- přesun předchozí stanovené metody (nyní nazývané „zjednodušené“) do přílohy A;
- vylepšení/vyjasnění zjednodušené metody (stanovení desky, sekce s ostrými outory, bezrámové sekce, jednoduché a dvojité zakřivení, připojení obšívky, požadavky na jádro atd.);
- vývoj pro stanovení mechanických vlastností kompozitů je uveden v příloze C;
- připomínka v A.14 k požadavkům normy ISO 12215-9 na vyztužení trupu z důvodu upevnění zátěžového kýlu;
- nová příloha I doporučuje pouze minimální tloušťky jednolitě obšívky a sendviče, které již nejsou závazné;
- nová příloha J definuje různé typy komerčních plavidel a pracovních člunů a jejich požadavky;
- nová příloha K definuje zatížení vyvolaná přívěsnými motory;

- nová příloha L v tomto dokumentu navrhuje aplikační formulář s vysvětlením, jak byl použit;
- pro přehlednost toto vydání obecně používá tabulky k prezentaci rovnic a požadavků.

Seznam všech částí řady ISO 12215 lze nalézt na webových stránkách ISO.

POZNÁMKA Mechanické vlastnosti z norem ISO 12215-1 až ISO 12215-3 byly z velké části nahrazeny vlastnostmi uvedenými v tomto dokumentu.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese www.iso.org/members.html.

Úvod

Tento dokument byl vypracován především z toho důvodu, že normy a doporučená praxe pro zatěžování trupu a dimenzování malého plavidla se značně liší případ od případu, což omezuje přijetí celosvětově obvyklých rozměrů plavidel. Tento dokument má minimalizovat požadavky současné praxe.

Implementace tohoto dokumentu dovoluje dosáhnout celkové konstrukční pevnosti při zajištění vodotěsnosti a odolnosti plavidla vůči vlivu počasí. Tento dokument má být nástrojem ke stanovení rozměrů plavidla na základě minimálních požadavků, ale nezabývá se postupem konstrukčního navrhování.

Nutno též zdůraznit, že tento dokument se má použít pouze pro kontrolu hlavních konstrukčních vlastností plavidla, nikoli jako vodítko pro stanovení rozměrů. Uživatelé tohoto dokumentu mají mít praktické a teoretické zkušenosti z pevnosti materiálů a z techniky, i když je k dispozici výpočetní software. Mnoho detailů může mít významný vliv na výsledné napětí a pevnost konstrukce, ISO 12215-6 ukazuje „zavedenou praxi“.

Rozměrové požadavky směřují k zajištění adekvátní lokální pevnosti. Tento dokument se nezabývá problémy použitelnosti, jako jsou průhyb působením běžného provozního zatížení, celková pevnost a s ní spojená stabilita obšívky a paluby. Kritéria zde obsažená mohou být případně doplněna, uznají-li to uživatelé tohoto dokumentu za nezbytné.

Údaje o mechanických vlastnostech dodávané jako výchozí hodnoty neposkytují žádné výslovné povolení pro zhoršení provozu ani neposkytují žádnou záruku, že tyto hodnoty lze získat pro konkrétní plavidlo. S ohledem na budoucí vývoj technologie a typů lodí a malých plavidel, který je mimo rámec tohoto dokumentu, existují jiné metody než popsané v tomto dokumentu, podporované vhodnou technologií, a které mohou být použity za předpokladu, že vedou k rovnocenným výsledkům.

Dimenzování podle tohoto dokumentu se považuje za odrážející současnou praxi za předpokladu, že je s plavidlem správně zacházeno ve smyslu dobré námořnické praxe a provozováno při rychlosti odpovídající převládajícímu stavu moře.

1 Předmět normy

Tento dokument definuje dimenzování, návrhové lokální tlaky, mechanické vlastnosti a návrhová napětí pro stanovení rozměrů monotrupých malých plavidel o délce trupu (L_H) nebo délce čáry zatížení (viz POZNÁMKA 1) až do 24 m. Má se za to, že všechny části plavidla, o kterých se předpokládá, že jsou vodotěsné nebo vodotěsné při posuzování stability, volný bok a plovatelnost jsou v souladu s ISO 12217.

POZNÁMKA 1 Délka čáry zatížení je definována v IMO „International Load Lines Convention 1966/2005“, může být delší než L_H pro plavidlo s převisy. Tato délka se také ustavuje až na 24 m jako dolní hranici pro několik úmluv IMO.

Hlavní téma tohoto dokumentu určuje lokální návrhové tlaky a napětí pro monotrupy a podrobně popisuje možné metody stanovení rozměrů odvozené z těchto tlaků a napětí, jak pro monotrupy, tak i pro multitrupy (viz POZNÁMKA 2). Proces stanovení vyžaduje, pokud je to relevantní, použití příloh.

Tento dokument je použitelný pro malá plavidla, v dobrém stavu, dvou následujících typů:

- rekreační plavidla, včetně rekreačních charterových plavidel;
- drobná obchodní plavidla a pracovní čluny, viz kapitola 12 a příloha J.

Nevztahuje se na závodní plavidla určená pouze pro profesionální závody.

POZNÁMKA 2 Lokální tlaky a napětí pro multitrupy jsou uvedeny v ISO 12215-7.

Tento dokument je použitelný pro nosné konstrukce oken, bočních oken, poklopů, světlíků a dveří.

Pro kompletní stanovení rozměrů plavidla je určen tento dokument s použitím ISO 12215-8 pro kormidla, ISO 12215-9 pro přívěsky a ISO 12215-10 pro zatížení takeláže a ukotvení takeláže.

Tento dokument se týká malých plavidel vyrobených z následujících materiálů:

- plastů vyztužených vlákny, buď jednolitě, nebo sendvičové konstrukce;
- slitin hliníku nebo oceli;
- lepeného dřeva nebo překližky (jednolitě nebo sendvič), s výjimkou tradiční dřevěné konstrukce;
- nevyztužených plastů pro plavidla o délce trupu menší než 6 m (viz příloha D).

V celém tomto dokumentu, pokud není uvedeno jinak, jsou rozměry v (m), plochy v (m^2), hmotnosti v (kg), síly v (N), momenty v ($N \times m$), tlaky v kN/m^2 ($1 kN/m^2 = 1 kPa$), napětí a moduly pružnosti v N/mm^2 ($1 N/mm^2 = 1 MPa$). Max(a;b;c) znamená, že požadovaná hodnota je maximum a, b, c; a min(d;e;f) znamená, že požadovaná hodnota je minimum d, e a f.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.