ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.280; 45.020

Červen 2001

	Drážní zařízení - Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnost a bezpečnosti (RAMS)	ČSN EN 50126 33 3502

Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)

Applications ferroviaires - Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)

Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50126:1999. Evropská norma EN 50126:1999 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50126:1999. The European Standard EN 50126:1999 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2001
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

59709

Národní předmluva

Citované normy

EN ISO 9001:1994 zavedena v ČSN EN ISO 9001:1995 (01 0321) Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu (ISO 9001:1994)

EN ISO 9002:1994 zavedena v ČSN EN ISO 9002:1995 (01 0322) Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu (ISO 9002:1994)

EN 29003:1994 nahrazena EN ISO 9003 zavedena v ČSN EN ISO 9003:1995 (01 0323) Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výstupní kontrole a zkoušení (ISO 9003:1994)

EN 50128:2001 dosud nezavedena

ENV 50129:1998 dosud nezavedena

IEC 60050(191):1990 zavedena v ČSN IEC 50(191):1993 (01 0102) Medzinárodný elektrotechnický slovník - Kapitola 191: Spoµahlivos» a akos» služieb

IEC 60300-3-1 zavedena v ČSN IEC 300-3-1 (01 0690) Řízení spolehlivosti - Část 3: Návod k použití - Oddíl 1: Metody analýzy spolehlivosti: Metodický návod (idt IEC 300-3-1:1993)

IEC 60300-3-2 zavedena v ČSN IEC 300-3-2 (01 0690) Řízení spolehlivosti - Část 3: Návod k použití - Oddíl 2: Sběr dat o spolehlivosti z provozu (idt IEC 300-3-2:1993)

IEC 60319 zavedena v ČSN IEC 319 (01 0612) Prezentace a identifikace dat o bezporuchovosti elektronických součástí (idt IEC 319:1999)

IEC 60605-1 +A1 zavedena v ČSN IEC 605-1 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky (idt IEC 605-1:1978)

IEC 60605-2 zavedena v ČSN IEC 605-2 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 2: Návrh zkušebních cyklů (idt IEC 605-2:1994)

IEC 60605-3-1 zavedena v ČSN IEC 605-3-1 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 3-1: Doporučené zkušební podmínky - Přenosné zařízení pro vnitřní použití - nízký stupeň simulace (idt IEC 605-3-1:1986)

IEC 60605-3-2 zavedena v ČSN IEC 605-3-2 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 3-2: Doporučené zkušební podmínky - Zařízení pro stacionární použití na místech chráněných proti povětrnosti - vysoký stupeň simulace (idt IEC 605-3-2:1986)

IEC 60605-3-3 zavedena v ČSN IEC 605-3-3 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 3-3: Doporučené zkušební podmínky - Zařízení pro stacionární použití na místech částečně chráněných proti povětrnosti - nízký stupeň simulace (idt IEC 605-3-3:1992)

IEC 60605-3-4 zavedena v ČSN IEC 605-3-4 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 3-4: Doporučené zkušební podmínky - Přenosná a nestacionární zařízení - nízký stupeň simulace (idt IEC 605--4:1992)

IEC 60605-4 + A1 zavedena v ČSN IEC 605-4 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 4: Postup pro stanovení bodových odhadů a konfidenčních mezí z určovacích zkoušek bezporuchovosti zařízení (idt IEC 605-4:1986)

IEC 60605-6 zavedena v ČSN IEC 60605-6 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení - Část 6: Testy

platnosti předpokladu konstantní intenzity poruch nebo konstantního parametru proudu poruch (idt IEC 60605-6:1997)

IEC 60706-1 zavedena v ČSN IEC 706-1 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 1 - Oddíl 1, 2 a 3: Úvod, požadavky a program udržovatelnosti (idt IEC 706-1:1991)

IEC 60706-2 zavedena v ČSN IEC 706-2 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 2 - Oddíl 5: Studie o udržovatelnosti v etapě návrhu (idt IEC 706-2:1990)

IEC 60706-3 zavedena v ČSN IEC 706-3 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 3 - Oddíl 6 a 7: Ověřování a sběr, analýza a prezentace údajů (idt IEC 706-3:1987)

IEC 60706-4 zavedena v ČSN IEC 706-4 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 4 - Oddíl 8: Plánování údržby a jejího zajištění (idt IEC 706-4:1992)

IEC 60706-5 zavedena v ČSN IEC 706-5 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 5: Oddíl 4: Diagnostické zkoušení (idt IEC 706-5:1994)

IEC 60706-6 zavedena v ČSN IEC 706-6 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení - Část 6: Oddíl 9: Statistické metody pro hodnocení udržovatelnosti (idt IEC 706-6:1994)

IEC 60812 zavedena v ČSN IEC 812 (01 0675) Metody analýzy spolehlivosti systému - Postup analýzy druhů a důsledků poruch (FMEA) (idt IEC 812:1985, idt HD 485 S1:1987)

IEC 60863 zavedena v ČSN IEC 863 (01 0621) Prezentace předpovědí bezporuchovosti, udržovatelnosti a pohotovosti (idt IEC 863:1986)

IEC 61014 zavedena v ČSN IEC 1014 (01 0645) Programy růstu bezporuchovosti (idt IEC 1014:1989)

IEC 61025 zavedena v ČSN IEC 1025 (01 0676) Analýzy stromu poruchových stavů (FTA) (idt IEC 1025:1990, idt HD 617 S1:1992)

IEC 61070 zavedena v ČSN IEC 1070 (01 0645) Postupy ověřovacích zkoušek pro součinitele ustálené pohotovosti (idt IEC 1070:1991)

IEC 61078 zavedena v ČSN IEC 1078 (01 0677) Metody analýzy spolehlivosti - Metoda blokového diagramu bezporuchovosti (idt IEC 1078:1991, idt EN 61078:1993)

IEC 61123 zavedena v ČSN IEC 1123 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti - Plány ověřovacích zkoušek pro podíl úspěšných pokusů (idt IEC 1123:1991)

IEC 61160 zavedena v ČSN IEC 1160 (01 0678) Oficiální přezkoumání návrhu; (změna 1) (idt IEC 1160:1992 + A1:1994)

IEC 61165 zavedena v ČSN IEC 1165 (01 0691) Použití Markovových metod (idt IEC 1165:1995

IEC 61508 soubor dosud nezaveden

IEC 61709:1996 zavedena v ČSN EN 61709:1998 (01 0649) Elektronické součástky - Bezporuchovost -

Referenční podmínky pro intenzity poruch a modely namáhání pro přepočty (idt IEC 61709:1996)

US MIL HDBK 217 nezavedena

US MIL HDBK 882C nezavedena

US MIL HDBK 764 (MI) soubor nezaveden

Souvisící ČSN

ČSN ISO 8402:1995 (01 0300) Management jakosti a zabezpečování jakosti - Slovník (idt EN 8402:1995)

ČSN EN 60300 (01 0690) soubor Management spolehlivosti

ČSN ISO/IEC 2382 - 14:1999 (36 9001) Informační technologie - Slovník - Část 14: Bezporuchovost, udržovatelnost, pohotovost (idt ISO/IEC 2382-14:1997)

ČSN ISO/IEC 12207:1997 (36 9784) Informační technologie - Procesy v životním cyklu software (idt ISO/IEC 12207:1995)

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k úvodu a k článkům 3.29, 3.44, 3.45, 4.4.2.2, k obrázku 8 a tabulce C.1 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Radka Horská, Elnormservis Brno, IČO 163 15 251

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Vincent Csirik

Prázdná strana

EVROPSKÁ NORMA	EN 50126
EUROPEAN STANDARD	Září 1999
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	

ICS 29.280; 45.020

Drážní zařízení
Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS)
Railway applications
The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)

Applications ferroviaires - Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)	Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 1998-10-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

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

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitéty Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, ©panělska, ©védska a ©výcarska.

CENELEC
Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel
© 1999 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a v jakémkoliv množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.
Ref. č. EN 50126:1999 E

Předmluva

Tato evropská norma byla vypracována v technické komisi CENELEC TC 9X „Elektrická a elektronická drážní zařízení“.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 50126 dne 1998-1--01.

Byla stanovena tato data:

– nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním

oznámení o schválení EN k přímému používání jako národní normy (dop) 2000-04-01

– nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2000-04-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci.

V této normě jsou přílohy A až E informativní.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 10

2 Normativní odkazy 10

3 Definice 11

4 RAMS drah 14

4.1 Úvod 14

4.2 RAMS drah a jakost služeb 14

4.3 Prvky RAMS drah

..... 15

4.4 Činitele ovlivňující RAMS drah..... 17

4.4.1 Všeobecně 17

4.4.2 Kategorie činitelů 17

4.4.3 Management činitelů 21

4.5 Prostředky ke splnění požadavků na RAMS drah..... 21

4.5.1 Všeobecně 21

4.5.2 Specifikace RAMS 21

4.6 Riziko 22

4.6.1 Koncepce rizika 22

4.6.2 Analýza rizika 22

4.6.3 Hodnocení a přijetí rizika..... 23

4.7 Integrita bezpečnosti 25

4.8 Koncepce bezpečnosti při poruše..... 26

5 Management RAMS drah..... 27

5.1 Všeobecně 27

5.2 ®ivotní cyklus systému 27

5.3 Použití této normy 34

6 ®ivotní cyklus RAMS 36

6.1 Etapa 1: Koncepce 36

6.2 Etapa 2: Definice systému a podmínky použití..... 38

6.3 Etapa 3: Analýza rizika..... 40

6.4 Etapa 4: Požadavky na systém..... 42

6.5 Etapa 5: Rozdělení požadavků na systém..... 45

6.6 Etapa 6: Návrh a zavedení..... 47

6.7 Etapa 7: Výroba 49

6.8 Etapa 8: Instalace 50

6.9 Etapa 9: Validace systému (včetně přejímky týkající se bezpečnosti a uvedení do provozu)..... 51

6.10 Etapa 10: Přejímka systému..... 53

6.11 Etapa 11: Provoz a údržba..... 54

6.12 Etapa 12: Sledování výkonnosti..... 54

6.13 Etapa 13: Modifikace a regenerace..... 55

6.14 Etapa 14: Vyřazení z provozu a likvidace..... 56

Strana

Příloha A (informativní) Stručný nástin specifikace RAMS - příklad..... 58

Příloha B (informativní) Program RAMS..... 63

Příloha C (informativní) Příklad parametrů pro dráhy..... 67

Příloha D (informativní) Příklady některých principů přijetí rizika..... 69

Příloha E (informativní) Odpovědnosti v rámci procesu RAMS během životního cyklu..... 72

Obrázky

Obrázek 1 Jakost služeb a RAMS drah..... 15

Obrázek 2 Vzájemný vztah prvků RAMS drah..... 15

Obrázek 3 Působení poruch uvnitř systému..... 16

Obrázek 4 Vlivy na RAMS..... 17

Obrázek 5 Faktory ovlivňující RAMS

drah..... 18

Obrázek 6 Příklad diagramu
příčina/následek..... 21

Obrázek 7 Certifikované výrobky v bezpečnostních
systémech..... 26

Obrázek 8 ®ivotní cyklus
systému..... 28

Obrázek 9 Úkoly spojené s etapou
projektu..... 29

Obrázek 10 Znázornění
„V“..... 33

Obrázek 11 Ověřování a
validace..... 34

Obrázek 12 Technická příprava a management RAMS v rámci procesu realizace
systému..... 36

Tabulky

Tabulka 1 Kategorie poruch
RAM..... 22

Tabulka 2 Četnost výskytu nebezpečných
událostí..... 23

Tabulka 3 Úrovně závažnosti
nebezpečí..... 23

Tabulka 4 Matice četnost -
následky..... 23

Tabulka 5 Kvalitativní kategorie
rizika..... 24

Tabulka 6 Typický příklad hodnocení a přijetí
rizika..... 24

Tabulka B.1 Příklad nástinu základního programu
RAMS..... 64

Tabulka C.1 Příklady parametrů
bezporuchovosti..... 67

Tabulka C.2 Příklady parametrů
udržovatelnosti..... 67

Tabulka C.3 Příklady parametrů
pohotovosti..... 68

Tabulka C.4 Příklady parametrů logistické podpory..... 68

Tabulka C.5 Příklady parametrů pro plnění bezpečnosti..... 68

Úvod

Tato evropská norma poskytuje provozovatelům dráhy a drážnímu průmyslu v Evropské unii proces, který umožní zavedení důsledného přístupu k managementu bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti, označovaného zkratkou RAMS*). Procesy pro specifikaci a prokázání požadavků na RAMS jsou základními položkami této normy. Cílem této evropské normy je podpořit obecné chápání a přístup k managmentu RAMS.

Tuto evropskou normu může provozovatel dráhy a drážní průmysl systematicky používat ve všech etapách životního cyklu systému drážního zařízení pro vytvoření požadavků na RAMS specifických pro dráhy a pro dosažení shody s těmito požadavky. Úrovně systémového přístupu definované touto evropskou normou usnadňují hodnocení vzájemného působení RAMS mezi prvky složitých drážních zařízení.

Rozsahem různých strategií nákupu podporuje tato evropská norma spolupráci mezi provozovatelem dráhy a drážním průmyslem v dosahování optimální kombinace RAMS a nákladů na drážní zařízení. Přijetí této evropské normy podpoří zásady jednotného evropského trhu a usnadní součinnost evropských drah.

Proces definovaný touto evropskou normou předpokládá, že provozovatelé drah a drážní průmysl mají politiku týkající se jakosti, výkonnosti a bezpečnosti na obchodní úrovni. Přístup definovaný v této normě odpovídá aplikaci požadavků na managment jakosti obsažených v souboru mezinárodních norem ISO 9000.

_____

*) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz definici 3.29 v této normě.

1 Rozsah platnosti

1.1 Tato evropská norma:

– definuje RAMS z hlediska bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti i jejich vzájemného působení;

– definuje proces řízení RAMS na základě životního cyklu systému a úkolů, které do něj spadají;

– umožňuje účinně řídit a řešit rozpory mezi prvky RAMS;

– definuje systematický postup specifikace požadavků na RAMS a prokázání, že tyto požadavky

jsou splněny;

– zaměřuje se na zvláštnosti týkající se dráhy;

– nedefinuje cíle, číselné hodnoty, požadavky nebo řešení RAMS pro konkrétní drážní zařízení;

– nespecifikuje požadavky na zajištění bezpečnosti systému;

– nedefinuje pravidla ani postupy týkající se certifikace drážních výrobků na základě požadavků této normy;

– nedefinuje postup schvalování řídícím orgánem pro otázky bezpečnosti.

1.2 Tato evropská norma platí:

– pro specifikaci a prokázání RAMS u všech drážních zařízení a na všech úrovních použití těchto zařízení, podle toho, co přichází v úvahu, od kompletních tratí po hlavní systémy těchto tratí, i pro jednotlivé a kombinované subsystémy a složky těchto hlavních systémů, včetně těch, které obsahují software; zejména:

– pro nové systémy;

– pro nové systémy začleněné do stávajících systémů provozovaných už před vypracováním této normy, ačkoliv toto neplatí všeobecně pro jiná hlediska stávajícího systému;

– pro modifikace stávajících systémů provozovaných už před vypracováním této normy, přestože toto neplatí všeobecně pro jiná hlediska stávajícího systému;

– ve všech příslušných etapách životního cyklu daného použití;

– pro použití provozovateli dráhy a drážním průmyslem.

POZNÁMKA Návod na použitelnost této normy je dán požadavky této normy.

2 Normativní odkazy

Do této evropské normy jsou začleněna formou datovaných nebo nedatovaných odkazů ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou uvedeny na vhodných místech textu a seznam těchto publikací je uveden níže. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoliv z těchto publikací vztahují na tuto evropskou normu jen tehdy, pokud do ní byly začleněny změnou nebo revizí. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace.

EN ISO 9001:1994 Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu

(Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing)

EN ISO 9002:1994 Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu

(Quality systems - Model for quality assurance in production, installation and servicing)

EN ISO 9003:1994 Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výstupní kontrole a zkoušení

(Quality systems - Model for quality assurance in final inspection and test)

EN 50128:2001 Drážní zařízení - Software pro drážní řídicí a ochranné systémy

(Railway applications - Software for railway control and protection systems)

ENV 50129:1998 Drážní zařízení - Elektronické signalizační systémy pro vztahující se k bezpečnosti

(Railway applications - Safety related electronic systems for signalling)

IEC 60050(191):1990 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 191: Spolehlivost a jakost služeb

(International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 191: Dependability and quality of service)

IEC 61508 soubor Funkční bezpečnost elektricky/elektronicky programovatelných elektronických systémů vztahujících se k bezpečnosti

(Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems)

-- Vynechaný text --