



# Příručka pro výrobce EEZ

## Obsah

1. Ekodesign a jeho využití pro EEZ
2. Nebezpečné látky v EEZ
3. Normy
4. Zákon a vyhláška k EEZ a OEEZ
5. Příklady preventivních opatření

Tato příručka byla vypracována v rámci projektu VaV, financovaného Ministerstvem životního prostředí ČR. Příručku je možné využít jen pro nekomerční výchovné, vzdělávací a popularizační účely.

## 1. Ekodesign a jeho využití pro EEZ

Pro velké výrobce je samozřejmé, že mají svůj systém pro návrh a vývoj nových výrobků. Přesto lze říci, že především reagují na existující stav, nevyužívají všech možností dobrovolných nástrojů a mohou jim chybět některé informace, jejichž význam ocení v budoucnosti. Výrobce určuje nejen to jak se výrobek prosadí na trhu, ale také to, jak bude probíhat zpracování OEEZ a náklady s ním spojené. Část 2 názorně dokládá, jaké potenciální nebezpečí představuje OEEZ na skládkách komunálního odpadu.

### **Návrh kritérií pro výrobu elektrických zařízení z hlediska životního cyklu a LCD, se zaměřením na předcházení vzniku odpadů, snižování jeho množství a nebezpečnosti**

Směrnice k EEZ a OEEZ požaduje, aby výrobky až na povolené výjimky neobsahovaly olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chrom, polychlorované bifenyly (PBB) a polybromovaný difenylether (PBDE). Dále požaduje, aby výrobce volil takový design výrobku, který by umožnil opětovné využití výrobku nebo jeho částí, usnadnil demontáž OEEZ a dosažení předepsaných kvót recyklace.

Stejně cíle si stanovily projekty prevence a minimalizace odpadů. Při jejich realizaci se hledají opatření, aby se snížilo množství a nebezpečnost odpadů, tj. hledají se náhrady za nebezpečné látky, mění se výrobní postupy (v tzv. projektech čistší produkce) a design výrobku (mluví se o ekodesignu, případně o nahrazování výrobku službou - dematerializaci).

Průmyslová ekologie je definována jako „systémově orientovaná vize, která bere v úvahu, že průmyslový design a výrobní procesy neprobíhají vizolaci od okolí, ale jsou jím ovlivňovány a zároveň je ovlivňují.“ [1] Byla zpracována celá řada studií, zaměřených na hodnocení životního cyklu (Life-Cycle-Assessment - LCA), jehož metodika je standardizována normami řady ISO 14 040. V praxi se LCA setkává s řadou potíží, vyvolanými zejména potřebou získávat velké množství relevantních údajů, např. o materiálech, jejich spotřebách, o energiích nutných k provozu zařízení, o environmentální bilanci. Byly publikovány studie k některým výrobkům, k např. mikrovlnné troubě [2].

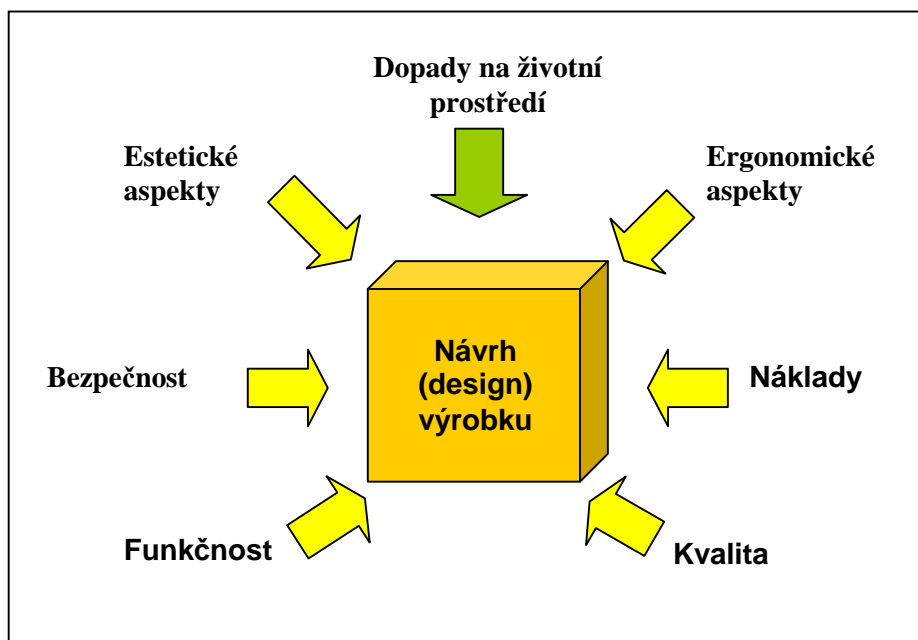
Větší zájem návrhářů vzbudil ekodesign, označovaný za nástroj, který může nejvíce ovlivnit dopad výrobku na životní prostředí. Je však nutno říci, že návrháři často používají výstupy LCA při rozhodování o designu a výrobních procesech. Hlavní pozornost je věnována volbě procesu výroby a recyklovatelnosti zařízení (tzv. design pro demontáž, resp. pro snadnou demontáž).

Elektrická a elektrotechnická zařízení spadají pod účinnost nové směrnice 205/32/ES k ekodesignu, která byla přijata na podporu plnění Kyotského protokolu. Jejím účelem je stanovit pravidla pro systematické snižování spotřeby energií. Design takových zařízení by měl splňovat kritéria, stanovená harmonizovanými normami. Z nich budou vyplývat i požadavky na volbu, zpracování a kombinace materiálů, a technologické postupy. Kritéria pro výrobu konkrétního zařízení můžeme odvodit pomocí obecného postupu, kterým se ekodesign zavádí.

### **1.1 Účel a cíle ekodesignu**

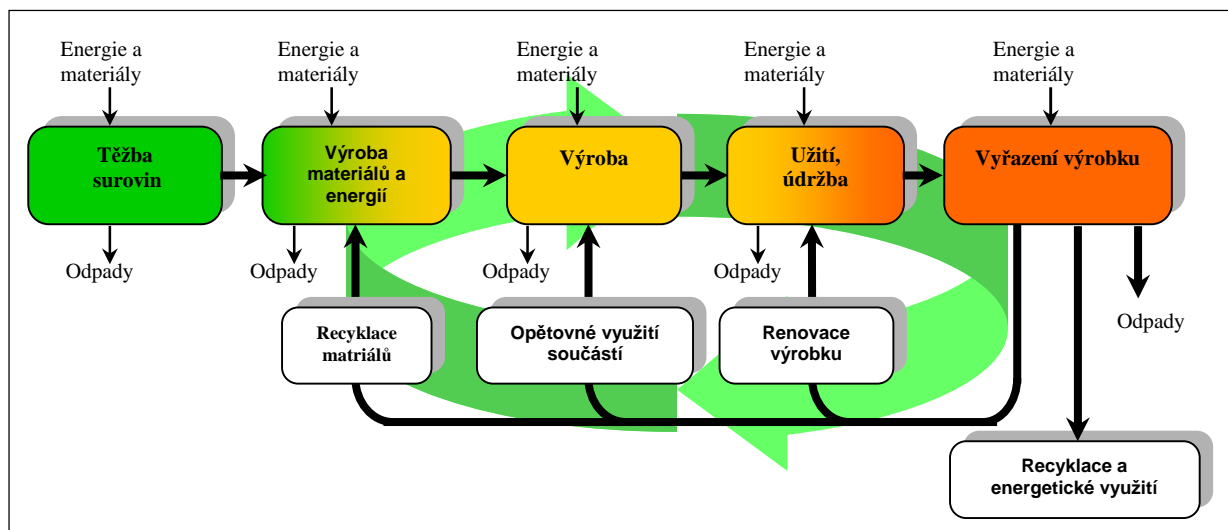
Vlastnosti a užitná hodnota každého výrobku je dána již v prvních fázích jeho vzniku. Právě fáze návrhu výrobku určuje jeho vlastnosti a lze v ní předejít mnoha rizikům, které mohou snížit užitnou hodnotu výrobku a ohrozit jeho úspěšnost na trhu.

V posledních deseti letech postupně vzrůstá tlak na producenty, aby snižovali nejen dopad výrobních procesů na životní prostředí, ale také dopad výrobků během všech fází jejich životního cyklu.



Obr. 1.1 : Aspekty ovlivňující návrh výrobku

Posuzování celého životního cyklu výrobku (obr. 1.2) má význam především pro nalezení všech vstupů (materiálů, energií) a výstupů (materiálů, odpadů, emisí). Následuje hledání a realizace opatření ke snížení množství a toxicity vstupních materiálů a energií a negativních dopadů výstupů na minimum.



Obr. 1.2 : Etapy životního cyklu výrobku

### Dopady výrobku na životní prostředí

Mezi hlavní dopady výrobku na životní prostředí během celého životního cyklu výrobku patří:

- spotřeba neobnovitelných zdrojů energie - těžba ropy, zemního plynu, uhlí a jejich zpracování,
- spotřeba neobnovitelných zdrojů materiálů - používání nerecyklovaných a nerecyklovatelných materiálů,
- emise do vody, vzduchu a půdy - používání nebezpečných chemických látek v konstrukci výrobku, emise „skleníkových“ plynů, acidifikace,
- užívání půdy - nutnost rozšiřování kapacit skládek pro ukládání nevyužitelných materiálů výrobku po skončení jejich životnosti.

### **Tradiční design výrobku a ekodesign**

Tradiční design výrobků nabízí řadu postupů, vedoucích k technologicky propracovaným a ekonomicky úspěšným výrobkům, avšak nebere v úvahu environmentální aspekty (tj. prvky výrobku, kterými můžeme řídit dopady na životní prostředí). Právě tato oblast je prostorem pro inovaci výrobků, zvyšování jejich užitné hodnoty pro zákazníka a zvýšení efektivity využívání surovin a energií.

Ekodesign klade důraz na získávání informací o chování výrobku během celého jeho životního cyklu a umožňuje tak učinit rozhodnutí o změnách konstrukce výrobku z širší perspektivy. Zohlednění dopadů na životní prostředí ve vývoji výrobku vyžaduje získávat nový typ informací, využívat nové informační zdroje a vést k novému způsobu rozhodování.

**Nový typ informací** – informace potřebné k identifikaci dopadů výrobku na životní prostředí.

**Nové zdroje informací** – informace o dopadech na životní prostředí nejsou shromažďovány pouze u výrobce, ale také u dodavatelů materiálů a součástí, u spotřebitelů a uživatelů a od zpracovatelů výrobků po skončení životnosti (recyklace, opětovné použití, energetické využití).

**Nový způsob rozhodování** – při zvažování, jaké oblasti dopadů výrobku na životní prostředí budou zahrnuty do návrhu a vývoje výrobku, je nutno rozhodnout,

- jaké nové postupy vedoucí ke snížení dopadů na životní prostředí je nutno zavádět a do jaké míry lze zachovat prověřené výrobní postupy a materiály
- který z dopadů na životní prostředí musíme zohlednit při vývoji výrobku a
- zda upřednostněním některého z dopadů nevzniknou jiné nebezpečnější dopady.

### **Výhody zavádění ekodesignu**

Zahrnutím ekodesignu do vývoje výrobků producent sníží zatížení životního prostředí a může mít

#### **ekonomické výhody**

- rozšířením svého trhu
- zvýšením užitné hodnoty výrobku pro zákazníka, a tím jeho ceny
- snížením výrobních nákladů
- snížením provozních nákladů výrobku
- zefektivnění systému výroby
- zvýšením zájmu odběratelů

#### **provozní výhody**

- přístupem k plnění požadavků environmentální legislativy
- posílením vztahů s finančními a pojišťovacími institucemi
- předcházením problémům v oblasti životního prostředí, zdraví a bezpečnosti práce

- snížením budoucích rizik spojených s odpovědností za výrobek
- posílením komunikace uvnitř podniku, dodavateli i zákazníky,
- zvýšením odpovědnosti a posílení spolupráce pracovníků.

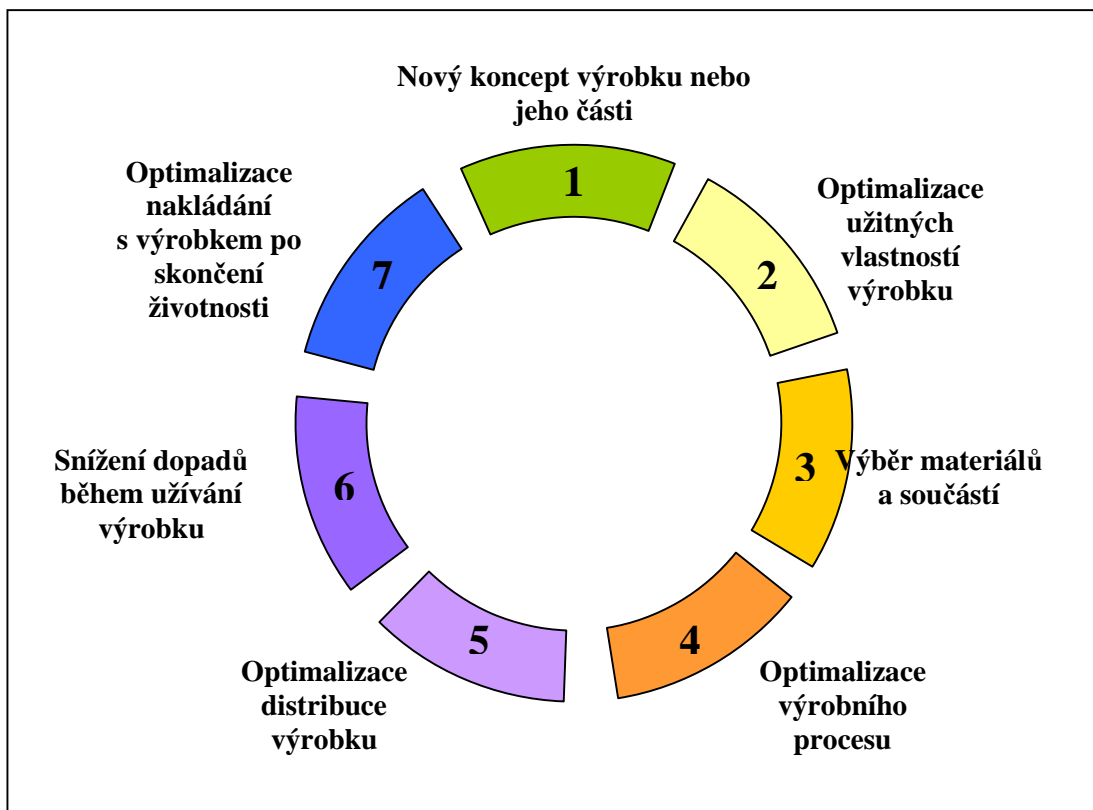
### **marketingové výhody**

- začleněním potřeb a požadavků zákazníka do vývoje výrobku
- vývojem inovovaných výrobků, šetrných k životnímu prostředí
- posílením image, založené na vztahu podniku k životnímu prostředí
- poskytováním informací zákazníkovi o výrobku a jeho dopadech na životní prostředí.

## **1.2 Aplikace ekodesignu**

Aplikace ekodesignu v podnikové praxi může být relativně jednoduchou záležitostí vzhledem k tomu, že i změny designu výrobku nevyžadující vysoké náklady mohou vést k výrazným přínosům, jak ekonomickým, tak i pro životní prostředí. Tento proces může začít uplatněním zásad ekodesignu u jednotlivých součástí výrobku nebo jednotlivých výrobních operací a může být postupně rozšířen až na vývoj nové generace výrobků.

Zavedení ekodesignu pro nový výrobek nebo pro zlepšení již existujícího výrobku probíhá v několika vzájemně navazujících krocích, rozložených do celého životního cyklu výrobku (obr. 1.3):



Obr.. 1. 3: Oblasti aplikace ekodesignu

Strategie ekodesignu, promítnutá do návrhu nového nebo inovace stávajícího výrobku, je popsána v následující tabulce (Tab. 1.1):

<p><b>1. Nový koncept výrobku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alternativní princip funkce výrobku</li> <li>• sdílené užívání výrobku uživateli</li> <li>• nahrazení výrobku službou</li> </ul> <p><b>2. Optimalizace užitečných vlastností výrobku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrace funkcí výrobku</li> <li>• optimalizace funkčnosti výrobků</li> <li>• zvýšení spolehlivosti a životnosti výrobku</li> <li>• snadná údržba a opravy</li> <li>• modulární struktura výrobku</li> <li>• posílit vztah uživatele k výrobku</li> </ul> <p><b>3. Výběr materiálů a součástí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• snížení množství a hmotnosti materiálů</li> <li>• snížení užití nebezpečných chemických látek</li> <li>• snížení počtu součástí a montážních celků výrobku</li> <li>• snížení počtu druhů materiálů v jednotlivých montážních celcích</li> <li>• značení materiálů součástí pro snadnou identifikaci</li> <li>• užití obnovitelných materiálů</li> <li>• užití materiálů s nízkými energetickými nároky na výrobu</li> <li>• užití recyklovatelných materiálů</li> <li>• užití recyklovaných materiálů</li> </ul> <p><b>4. Optimalizace výrobního procesu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výběr alternativních výrobních procesů</li> <li>• zavádění inovací výrobních procesů podle zásad čistší produkce</li> <li>• snížení počtu výrobních operací</li> <li>• snížení energetických nároků výroby</li> <li>• snížení spotřeby pomocných materiálů</li> </ul>	<p><b>5. Optimalizace distribuce výrobku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• minimalizace transportované hmotnosti</li> <li>• snížení množství a volba vratných a recyklovatelných obalových materiálů</li> <li>• značení druhu obalových materiálů</li> <li>• zamezení úniku nebezpečných látek během transportu</li> <li>• energeticky efektivní druh transportu</li> <li>• energeticky efektivní logistika</li> </ul> <p><b>6. Snížení dopadů během užívání výrobku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• snížení spotřeby energií</li> <li>• zvyšování efektivity využití energií</li> <li>• snadná údržba a opravy výrobků</li> <li>• zvýšení životnosti výrobku</li> <li>• „čistší“ zdroje energie</li> <li>• snížení spotřeby a množství spotřebních materiálů</li> <li>• „čistší“ spotřební materiály</li> <li>• snížení odpadů z provozu výrobku</li> </ul> <p><b>7. Optimalizace nakládání s výrobkem po skončení životnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• renovace, modernizace a opětovné použití výrobku</li> <li>• snadná demontáž výrobku</li> <li>• snadná identifikace a třídění materiálů a součástí výrobku</li> <li>• opětovné využití součástí výrobků</li> <li>• recyklace materiálů výrobku</li> <li>• energetické využití materiálů výrobku</li> <li>• zamezení úniku nebezpečných látek z výrobku</li> </ul>
---	--

Tab. 1.1 : Strategie ekodesignového projektu

### 1.3 Jak zavést ekodesign

Projekt pro zavedení ekodesignu má obvykle sedm kroků, podle potřeby mohou být realizovány pouze ty, které odpovídají konkrétní situaci v podniku a specifikám navrhovaného nebo inovovaného výrobku.

Kroky popisují organizační aspekty projektu, výběr výrobku, volbu strategie ekodesignu, tvorbu a výběr návrhů řešení a aktivity následující po realizaci projektu. Schematicky jsou znázorněny v obr. 1.4.

## **Krok I. - Organizace ekodesignového projektu**

### ***Podpora projektu managementem podniku***

Pro úspěšnou realizaci projektu je nutné v jeho počátku získat podporu managementu podniku, nestačí, aby se management jen rozhodl k jeho realizaci. Management podniku musí být dostatečně motivován k vynaložení finančních prostředků a vyčlenění pracovního týmu pro inovaci výrobku. Management musí být průběžně informován o realizaci prací, případných problémech a dosahovaných výsledcích, schvaluje celkové i dílčí cíle projektu a dává svolení k jejich realizaci.

Je několik možností jak motivovat pracovníky managementu. Jednou z nich je seznámení s úspěšně realizovanými projekty v jiných podnicích, zdůraznění jeho ekonomických a dalších přínosů pro podnik. Řada studií o úspěšné realizaci projektů je dostupná v odborných publikacích. Další argumenty pro podporu realizace ekodesignového projektu jsou podrobněji uvedeny v kapitole „Výhody zavádění ekodesignu“.

Podpora managementu má často podobu prohlášení, nebo je součástí politiky životního prostředí podniku. Vypracování těchto dokumentů není nezbytné, ale může vytvořit podmínky pro další projekty.

### ***Sestavení projektového týmu***

Na projektu musí spolupracovat několik sekcí podniku, které mohou ovlivnit vznik nebo inovaci výrobků. Sestavení týmu, jehož členové jsou schopni spolupracovat, je dalším z předpokladů úspěšné realizace projektu.

Projektový tým je obvykle sestaven ze členů, kteří z hlediska svého pracovního zaměření mohou mít opačné názory na cíl vývoje nového výrobku (např. volba ekologicky šetrnějších materiálů nemusí být slučitelná s požadavkem na minimalizaci nákladů). Tato „neshoda“ stimuluje k hledání nových řešení, které mohou v konečném důsledku uspokojit z počátku protichůdné požadavky. V projektovém týmu by dále neměli chybět pracovníci, zajišťující komunikaci s managementem podniku a s jednotlivými sekcemi podniku. V řadě případů jsou členy týmů externí pracovníci se zkušenostmi v obdobných projektech. Rovněž je možné využít služby konzultačních firem, které se na tento typ projektů specializují.

### ***Plán projektu a jeho rozpočet***

Délka trvání projektů závisí na složitosti výrobku a hloubce prováděných změn designu. U většiny projektů se pohybuje v rozmezí 3-12 měsíců. Plán projektu může být vypracován podle schématu na obr. 4.

Plán rozpočtu, pokrývající náklady spojené s nasazením týmu vlastních pracovníků, je obvykle snadno vyčíslitelný a neliší se od jiných projektů. Součástí rozpočtu projektu jsou dále náklady na externí specialisty pro ekodesign. Tyto náklady nejvíce závisejí na rozsahu studií, potřebných pro posouzení dopadů výrobku a jeho změn na životní prostředí. Pokud nejsou známy dopady výrobku na životní prostředí, nemůžeme najít ani správná opatření pro jejich snížení.

## **Krok II. – Výběr výrobku**

### ***Kriteria výběru výrobku***

Výběr výrobku, který se stane předmětem návrhu nebo případné inovace, vychází z priorit a cílů podniku. Mezi hlavní hlediska obvykle patří

- nutnost snížit dopady výrobku na životní prostředí (legislativní požadavky, závazek podnikové politiky životního prostředí, požadavky zákazníků, nutnost snížit náklady spojené s dopady),
- malý nebo klesající tržní potenciál výrobku a jeho požadované zvýšení,
- kombinace nutné technické inovace výrobku a požadavků na snížení jeho dopadů na životní prostředí,
- složitost výrobku, která se promítá do nákladů výroby, případně i na užívání výrobku
- možnosti využít zkušeností ze změny vybraného výrobku na další výrobky,
- finanční a personální náročnost projektu pro daný výrobek.

### ***Délka životního cyklu výrobku***

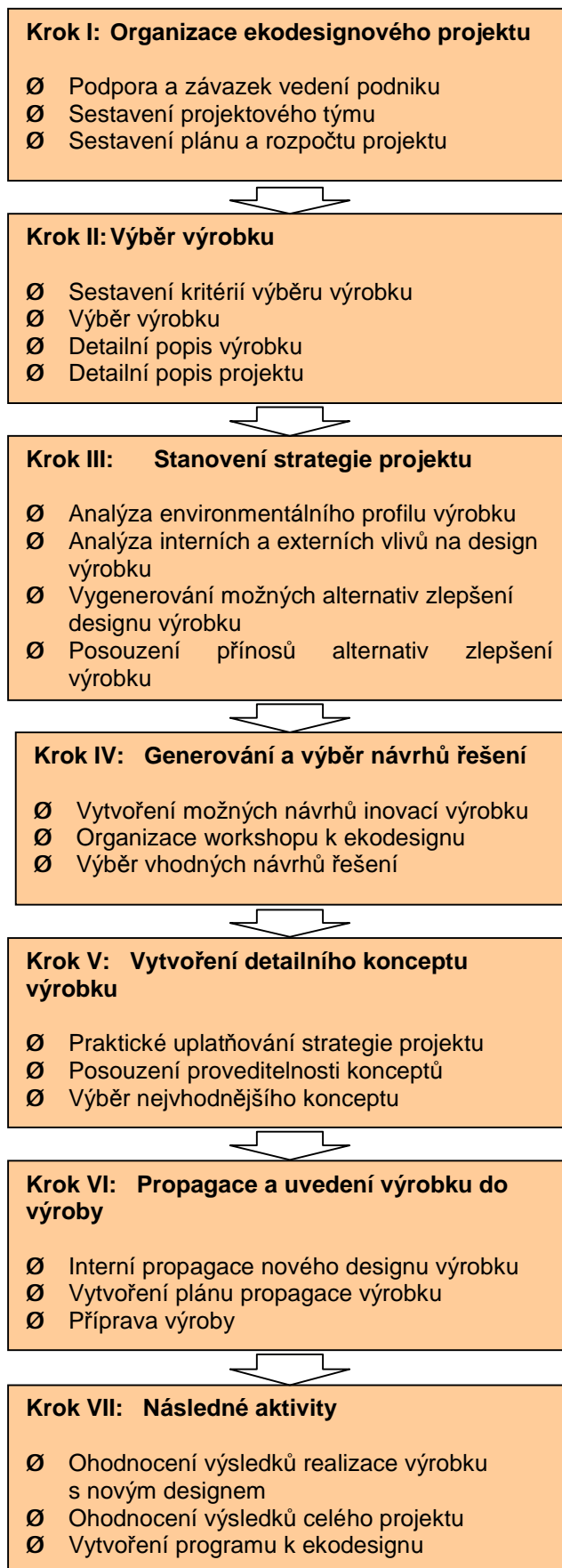
Délka životního cyklu výrobku výrazně ovlivňuje náročnost projektu a je tedy jedním z významných kritérií výběru výrobku. Např. životní cyklus jednoduchého obalového materiálu je poměrně krátký a ekodesignový projekt obvykle trvá 1-2 měsíce. Oproti tomu výrobky s dlouhou životností, jako je například pračka, mají během životním cyklu řadu dopadů (spotřeba energií, vody a jejich změna) a jejich zlepšování z hlediska ekodesignu může probíhat postupně v rámci desítek let. V případě složitých výrobků mohou být projekty zaměřeny pouze na inovaci některých součástí.

### ***Detailní popis výrobku a projektu***

Po výběru výrobku následuje jeho detailní popis a popisu projektu pro tento výrobek. Popis by měl zahrnovat následující oblasti:

- obecná analýza vybraného výrobku – popis z pohledu tradičního návrhu,
- popis důvodu výběru výrobku pro projekt,
- rozsah změn výrobku prováděný projektovým týmem,
- popis finančních a environmentálních cílů,
- způsob provádění a řízení projektu,
- stanovení termínů k dosažení cílů a měřitelných hodnot pro posouzení jejich dosažení,
- složení projektového týmu a popis odpovědností jednotlivých členů (interních i externích),
- popis činností, odpovídajících jednotlivým krokům projektu (dle schématu na obr. 4)
- časový plán projektu,
- rozpočet podle projektových aktivit.

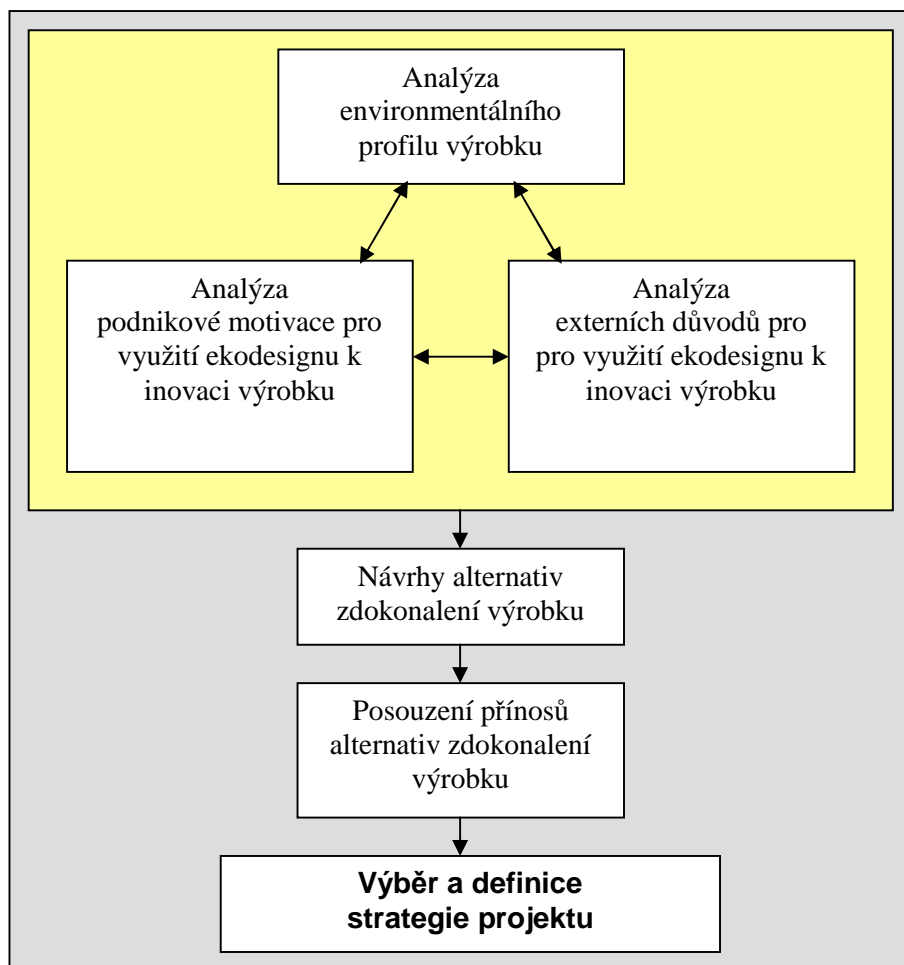




*Obr. 1. 4: Sedm kroků realizace projektu*

### Krok III. – Stanovení strategie projektu

Na základě analýz environmentálního profilu výrobku (tj. analýz dopadů výrobku na životní prostředí) a cílů projektu projektový tým stanoví prioritní oblasti a vhodnou strategii projektu. Možné strategie projektu jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 1.2).



Tab. 1.2: Výběr a definice strategie projektu

#### **Výběr a definice strategie projektu**

Zvolená strategie by měla obsahovat formulaci zvolených krátkodobých i dlouhodobých cílů projektu a měla by stanovit priority plnění jednotlivých požadavků na inovaci výrobku. Ve strategii by měly být co nejpodrobněji stanoveny cílové hodnoty dosahovaných výsledků (např. snížení hmotnosti výrobku, snížení energetické náročnosti výroby apod.), bude se o ně opírat vyhodnocení úspěšnosti projektu.

### Krok IV - Generování a výběr návrhů řešení

Krok IV se zaměřuje na vytvoření návrhů nového designu výrobku; návrhy vycházejí ze zvolené strategie projektu.

### ***Vytvoření možných návrhů výrobku***

V této etapě projektu je využívána řada osvědčených metodik (brainstorming, check-listy apod.) pro vytvoření návrhů výrobku podle stanovených kritérií. K zapojení většího počtu odborníků se využívá pracovních seminářů/ workshopů.

### ***Workshop k ekodesignu výrobku***

Workshop přispívá k informovanosti účastníků (projektového týmu i dalších pracovníků) o podstatě ekodesignu, o jeho výhodách, obtížích zavádění a záměrech podniku realizovat projekt. Součástí workshopu jsou obvykle prezentace příkladů k jiným úspěšným projektům ekodesignu na konkrétních výrobcích, k metodikám kvantitativních analýz dopadů výrobku na životní prostředí, k možnosti využít výsledků LCA (Life Cycle Assessment – hodnocení životního cyklu).

Praktická část workshopu je pak zaměřena na využití všech informací pro projekt ekodesignu u vybraného výrobku.

### ***Výběr vhodných návrhů***

Pro výběr vhodných návrhů se obvykle využívá metod pro multikriteriální rozhodování. Kritéria, která bereme v úvahu, jsou:

- technická kritéria,
- ekonomická kritéria,
- environmentální kritéria.

## **Krok V - Vytvoření detailního konceptu výrobku**

### ***Praktické uplatňování strategie projektu***

Strategie, která vedla návrhu výrobku, musí být zapracována do konstrukce výrobku, plánu jeho výroby, výrobních postupů, a také do marketingové strategie a dalších fází životního cyklu výrobku, včetně způsobu nakládání s výrobkem po skončení životnosti. Celkový koncept výrobku může být v této fázi představen managementu podniku.

### ***Posouzení proveditelnosti konceptů výrobku***

Z popisu celkového konceptu můžeme posoudit jeho přínosy a proveditelnost. Pro posouzení proveditelnosti navrženého konceptu výrobku mohou být použity testovací modely, případně softwarové nástroje pro simulaci; účelem je optimalizace konstrukce výrobku.

Pro posouzení ekonomických přínosů ekodesignu výrobku jsou využívány běžné metody hodnocení výnosů a nákladů, spojené s realizací výrobku. Při hodnocení bereme v úvahu snížení nákladů, související se zlepšením environmentálního profilu výrobku, a náklady na vývoj inovovaného výrobku. Často se v této fázi zviditelní skryté náklady, spojené s odstraňováním dopadů výrobku na životní prostředí během celého životního cyklu. Při hodnocení je často obtížné začlenit společenské a sociální přínosy ekodesignu, vedoucí ke zlepšení image výrobku i celého podniku, zlepšení zdraví zaměstnanců apod.

### ***Výběr nejvhodnějšího konceptu výrobku***

K dosažení této cíle může vést více možností, koncepty výrobků mají obvykle více alternativ. K výběru nejvhodnější alternativy jsou používány metody multikriteriálního rozhodování, které umožňují zahrnout i obtížně vyčíslitelné nebo nevyčíslitelné přínosy

inovace výrobku. Konečné rozhodnutí o realizaci nejvhodnějšího konceptu výrobku je na základě podkladů předložených projektovým týmem provede management podniku.

## **Krok VI – Propagace a uvedení výrobku do výroby**

Aby byl nově navržený výrobek úspěšný, vyžaduje šíření informací a propagaci uvnitř podniku, přípravu marketingové strategie, plán její realizace a přípravu výroby nového výrobku.

### ***Interní propagace nového designu výrobku***

Je nutné aby pracovníci podniku byli dostatečně seznámeni s provedenými inovacemi výrobku a hlavními motivacemi, které k nim vedly. Otevřená komunikace mezi projektovým týmem a ostatními pracovníky podniku odstraní možný nesoulad a nepochopení ze strany pracovníků, kteří se přímo neúčastnili práce na projektu. Prostředky komunikace a propagace nového výrobku mohou být následující:

- prezentace nového výrobku a jeho inovací zaměstnancům podniku,
- zveřejnění nového výrobku a jeho inovací v podnikovém tisku,
- tréninkové kurzy pro zaměstnance,
- vytvoření a publikace zásad ekodesignu v podobě manuálu.

### ***Vytvoření plánu propagace výrobku***

Na základě provedeného průzkumu trhu se sestaví marketingový plán uvedení nového (inovovaného výrobku) na trh. Marketing nového výrobku může být založen právě na jeho zlepšených environmentálních vlastnostech. Lze využít tzv. zeleného marketingu, který může být podpořen získáním národní značky „ekologicky šetrný výrobek“ nebo se opřít o environmentální prohlášení, které podnik přijal např. při zavádění systémů řízení. Zákazník by měl být formou propagace výrobku srozumitelně informován o dopadech výrobku na životní prostředí a přednostech inovovaného výrobku. Jestliže inovace provedené na základě ekodesignu jsou přínosem pro zákazníka, měl by o tom zákazník být informován.



### ***Příprava výroby***

Příprava výroby vychází z detailně vypracované dokumentace nově vyvinutého (příp. inovovaného) výrobku a ověření jeho technické proveditelnosti. Příprava výroby je stejná jako u výrobků navržených klasickými přístupy.

## **Krok VII – Následné aktivity**

Realizace projektu je pro podnik velkou příležitostí k získání zkušeností ze zvyšování efektivity práce a konkurenceschopnosti jinými postupy (tj. realizací opatření pro snížení dopadu na životní prostředí). Důležitým předpokladem pro využití nově získaných znalostí je vyhodnocení výsledků realizovaného projektu.

### ***Vyhodnocení výsledků realizace výrobku s novým designem***

Předmětem hodnocení výsledků realizace výrobku prostřednictvím ekodesignu jsou ekonomické přínosy a dopady na životní prostředí. Pro postup hodnocení mohou být využity metody používané v Kroku V. Po zahájení výroby a prodeje výrobku jsou již k dispozici

reálné údaje a je tedy možné projekt objektivně posoudit. Je možné získat odpovědi na otázky typu:

- Jak se změnila funkčnost inovovaného výrobku?
- Jak se podařilo naplnit krátkodobé a dlouhodobé strategie?
- Do jaké míry se změnil design výrobku?
- Jaké fáze životního cyklu výrobku byly pozitivně ovlivněny z hlediska životního prostředí?

### **Vyhodnocení výsledků celého projektu**

Dalším předmětem hodnocení je úspěšnost projektu z hlediska organizace, sestavení a výběru členů projektového týmu, účelnosti postupu a sledu jednotlivých etap projektu. Na základě celkového vyhodnocení projektu by měly být stanoveny jeho silné stránky a slabá místa a měly by být vypracovány návrhy na jejich odstranění v příštích projektech. Z vyhodnocení musí vyplynout, jaké znalosti projektových týmů je nutné prohloubit a které aktivity je možné zefektivnit.

### **Vytvoření programu k aplikaci ekodesignu na další výrobky**

Systematickým využitím závěrů z vyhodnocení projektu je vypracování programu k aplikaci ekodesignu na další výrobky. Program vytvoří podmínky pro výběr dalších výrobků a je nástrojem pro další zdokonalování výrobků a posilování pozice výrobce na trhu.

Opakováním projektů postupně získávají pracovníci podniku zkušenosti a znalosti a klesá nutnost zapojovat externí specialisty. Zároveň vzniká informační databáze o materiálech a výrobcích a jejich dopadech na životní prostředí. Podnik je schopen lépe formulovat své požadavky na subdodavatele, zvládá komunikaci se státní správou a spotřebiteli a způsob poskytování informací o dopadech na životní prostředí..

**Tab.1.3: Časový plán realizace projektu**

<b>Aktivita</b>	<b>Odpovědní pracovníci</b>	<b>Termín zahájení</b>	<b>Termín ukončení</b>
<b>Krok I: Organizace projektu</b>			
Podpora a závazek vedení podniku			
Sestavení projektového týmu			
Sestavení plánu a rozpočtu projektu			
<b>Krok II: Výběr výrobku</b>			
Sestavení kritérií výběru výrobku			
Výběr výrobku			
Detailní popis výrobku			
Detailní popis ekodesignového projektu			
<b>Krok III: Stanovení strategie projektu</b>			
Analýza environmentálního profilu výrobku			
Analýza interních a externích vlivů na design výrobku			
Vygenerování možných alternativ zlepšení designu výrobku			
Posouzení přínosů alternativ zlepšení výrobku			
<b>Krok IV: Generování a výběr návrhů řešení</b>			
Vytvoření možných návrhů inovací výrobku			
Organizace workshopu na ekodesign			
Výběr vhodných návrhů řešení			
<b>Krok V: Vytvoření detailního konceptu výrobku</b>			
Praktické uplatňování ekodesignové strategie			
Posouzení proveditelnosti konceptů			
Výběr nejvhodnějšího konceptu			

<b>Krok VI: Propagace a uvedení výrobku do výroby</b>			
Interní propagace nového designu výrobku			
Vytvoření plánu propagace výrobku			
Příprava výroby			
<b>Krok VII: Následné aktivity</b>			
Ohodnocení výsledků realizace výrobku s novým designem			
Ohodnocení výsledků celého projektu			
Vytvoření programu k ekodesignu			

## 1.4 Zkušenosti výrobců s aplikací ekodesignu

Využívání ekodesignu se stalo pravidlem u velkých výrobců v USA a Japonsku. Např. firma FUJITSU v r. 1993 zavedla 43 kritérií pro hodnocení environmentálního dopadu výrobků, aby mohla označit nové výrobky jako výrobky předcházející vzniku znečištění. Hodnotí výrobky podle standardů, které byly publikovány ve zprávě firmy k životnímu prostředí [3].

Standards k elektrickým zařízením obsahují např.

- zavedení ISO 14 001
- regulaci složení chemických látek (např. používání nízkoolovnatých pájek)
- omezení používání pěných materiálů v obalové technice
- používání recyklovaných plastů v nových výrobcích (skenery, zařízení pro magnetické disky)
- opatření k šetření energiemi
- omezení používání rtuti.

## 1.5 Závěr

Zavedení ISO 14 001, které je doporučeno směrnicí 2002/96/ES k OEEZ, vytváří prostředí pro využívání metodiky ekodesignu. Požadavky standardů je možné vyjádřit formou environmentálních indikátorů, které jsou používány pro popis stavu nebo změnu stavu. Nejčastěji mají formu kvantitativního údaje o spotřebách a měrných spotřebách materiálů a energií. Jejich používání je obvyklé v projektech k udržitelnému rozvoji, při sestavování žádosti o integrované povolení, v projektech prevence i v uvedeném projektu k ekodesignu. Ke konkrétnímu výrobku si může sestavit výrobce indikátory, které nejlépe odpovídají popisu procesu nebo výrobku a dávají mu informace, které potřebuje.

## 2. Nebezpečné látky v elektrozařízeních

Definice elektrošrotu zahrnuje širokou škálu elektronických a elektrotechnických zařízení. Operace nakládání s elektrošrotem zahrnují jeho opakované a další užití, opakované a další zhodnocení a konečné odstranění (buď ve spalovně nebo uložením na skládku). Jeho opětné využití představuje recyklaci nebo jiné využití.

Elektrošrot, který vyžaduje zvýšenou pozornost vzhledem k obsaženým toxickým složkám je dle literatury [1] definován takto:

- a) kondenzátory s obsahem PCB
- b) baterie (rtuťové, lithiové, olovené, nikl-kadmiové)
- c) desky s tištěnými spoji, vybavené součástkami s obsahem škodlivých látek
- d) skleněný odpad z obrazovek a další olovnatá skla
- e) fyzikálně inertní skla podobná obrazovkám
- f) výbojky, fluorescenční elektronky, zářivky a žárovky s obsahem rtuti ve formě odpadního skla a střeptů nebo fyzikálně inertní formě
- g) součástky obsahující rtuť (rtuťové spínače)
- h) elektrická a elektronická zařízení a součástky s ekologicky významným množstvím škodlivých látek (paměťová topná tělesa s obsahem azbestu, chladiče oleje, chladičí a klimatizační zařízení a nebo chladičí systémy s následujícími toxickými látkami: chlór-fluor-uhlovodíky, fluorované uhlovodíky, směsi propan-butan, amoniak aj.)
- i) karbonizované kabely, elektrický a elektronický šrot určený pro drcení (včetně drcených desek tištěných spojů), popílký s obsahem ušlechtilých kovů pocházejících ze spalování desek tištěných spojů.

### Recyklační procesy

Recyklační proces by měl zahrnovat následující kroky [1]:

#### ***materiálové zhodnocení***

- posouzení zbytkové hodnoty obchodním partnerem je zvláště důležité pro odhadnutí ekonomického přínosu při recyklaci
- zhodnocení zpracovateli elektroodpadu vzhledem k nejlepšímu možnému způsobu zpracování

#### ***přidaná hodnota***

- opětovné použití a prodej zboží třetí osobě
- rekonstrukce, modernizace zboží za účelem prodeje nebo darování třetí straně

#### ***předběžné zpracování***

- demontáž jednotlivých částí pro opětné použití
- demontáž za účelem recyklace nebo odstranění škodlivých či hodnotných složek
- zpracování drcením, mletím, granulací
- separace železných a neželezných podílů, ušlechtilých kovů, plastů atd.

#### ***recyklace***

- tavení železa
- rafinace neželezných kovů

### ***zpracování (zneškodnění)***

- recyklace nebezpečných látek
- zneškodnění nebezpečných látek

### ***deponace***

- uložení nebezpečných složek
- uložení nerecyklovatelného zbytku z elektroodpadu.

## **Technologie zpracování elektroodpadu**

Typické technologie využívané při zpracování elektroodpadu jsou:

- ruční demontáž
- drcení, mletí, třídění
- separace jednotlivých složek
- rafinace.

### ***Ruční demontáž***

Jsou běžné operace při zpracování hodnotného elektroodpadu. Jedná se zejména o demontáž kontaktů z ušlechtilými kovy a vyjmutí desek s tištěnými spoji. V neposlední řadě jde o odstranění součástí s obsahem rizikových kovů. Ruční demontáž je rovněž hlavní operací při odstraňování obrazovek z monitorů, pokud jsou dále zpracovávány celé. Roztříděné části jsou následně označeny. Třídění kabelů lze automatizovat.

### ***Drcení, mletí a třídění***

Drtiče, mlýny a třídíče se liší v závislosti na kapacitě a hrubosti frakce, množství zpracovaného především železného šrotu závisí na kapacitě specializovaného zařízení. Např. dva drtiče dokáží zpracovat až 17 tun šrotu za hodinu.

### ***Separace jednotlivých složek***

Směs rozdrčeného materiálu je dělena na jednotlivé frakce zařízeními v závislosti na konečném odběrateli nebo zpracovateli a požadované ceně. Plasty a kovy jsou separovány různými technologiemi:

- kryogenní technologie používané k rozdrůžování a separaci různých kovů
- ohřev pro získání nízkotavitelných kovů obsažených např. v pájce
- magnetická separace pro oddělení kovů od plastů
- separace vzduchem pro oddělení plastů od kovů
- těžkosuspenzní rozdrůžování, rozdělení různých kovů podle jejich hustoty
- elektromagnetická separace různých neželezných kovů.

### ***Rafinace***

Využití klasických rafinačních technologií pro odstranění nežádoucích nečistot z finálních produktů.

Jednotlivé složky elektroodpadu

Běžné složky elektroodpadu, které jsou v centru zájmu jsou uvedeny níže. Jedná se o [1]:

<b>železný šrot</b>	ze sporáků a vařičů, z praček - některými zpracovateli může být zpětně vykupován i obsažený beton z chladniček – před úpravou šrotu dochází k odstranění složek
---------------------	--



	s obsahem freonů a těsnící pěny
<b>neželezné kovy</b>	typické kovy získávané zpět z elektroodpadu jsou hliník, měď, cín
<b>ušlechtilé kovy</b>	jsou obsaženy především jako součásti desek s tištěnými spoji a jedná se o zlato, stříbro, platinu
<b>toxické kovy a složky</b>	rtuť - ve výbojkách, v laptotech olovo - z počítačů s klasickými obrazovkami kadmium - v bateriích a pokovovaných částech samozhášecí přísady – v plastech, zvláště v plastových krytech

Pozornost je v současné době zaměřena zejména na takové složky elektroodpadu, které obsahují silně rizikové kovy a jejich sloučeniny jako jsou olovo, kadmium a rtuť. Další kovy a jejich sloučeniny nebezpečné pro životní prostředí, jako jsou antimon, arsen, berylium, selen a chrom.

Bromované samozhášecí přísady v plastech a deskách tištěných spojů jsou rovněž problematickými složkami elektroodpadu. Proto se jimi dále detailně zabýváme.

### **Rtuťové výbojky**

Rtuťové výbojky se obvykle deponují, představují cca 3,8 % rtuti na skládce. V případě aplikace recyklační technologie, nejčastěji rozdrčení a zachycení odpařené rtuti a fosforového prachu se odpadní sklo využívá ve spalovnách jako struskotvorná přísada. Některé výzkumy se zaměřily na zpracování celých výbojek ve spalovnách, ale množství takto zpracovaného odpadu je limitováno. Dále lze sklo využít jako materiál k otryskávání.

### **Klasické obrazovky**

Klasické obrazovky se vyrábějí ze dvou hlavních typů skel – oba obsahují oxid olovnatý v různé formě. V USA jsou náklady na recyklaci jedné obrazovky cca 6 USD, ve Velké Británii jsou náklady na zneškodnění jedné obrazovky cca 4 GBP.

Existuje několik způsobů, jak využít sklo z obrazovek:

- po vyčištění zpětné použití pro výrobu obrazovek
- použití skla při výrobě olova jako struskotvorné přísady nebo pro recyklaci olova
- ochrana proti RTG-záření
- dekorace.

Monitory obsahují přibližně 10 – 20 hm. % olova ve skleněné trubici, jako ochranu proti rtg záření. Některá další vybavení také obsahují významný podíl ostatních nebezpečných kovů jako je kadmium a berylium.

Staré typy počítačů jsou obvykle vybaveny monitory obsahujícími obrazovky, které jsou rovněž určeny k vyřazení. S největší pravděpodobností exportované obrazovky jako složky elektronického odpadu skončí na skládce. Ačkoli sklo v obrazovkách obsahuje významný podíl kovů jako je barium, stroncium nebo olovo (čelní deska) a olovo v pájkovém skle používané pro spojování a připojování. Tyto kovy se budou pravděpodobně ze skleněné matrice louhovat pomaleji a některá skla mohou v důsledku toho uspět při testování jejich výluhů metodikou TCLP [2].

Oxidy baria a olova jsou přidány ke sklu pro odstínění vznikajícího rentgenového záření, které se dá brzdit oxidy těžkých kovů. Pro skla stínítka se však tento oxid příliš nepoužívá, protože při dopadu elektronů na stínítko dochází k rozkladu PbO na Pb a O<sub>2</sub>. Vzniklé sklo je neprůhledné a při vysokých koncentracích oxidu olovnatého by po krátké době docházelo k černání obrazovky. Z tohoto důvodu se ke sklu stínítkové části přidávají stabilnější oxidy stroncia a baria [3].

Celková kapacita pro recyklaci odpadního skla v České republice je 300 až 400 kt za rok. Asi 150 až 200 kt recyklovaného skla má svůj původ v České republice, zatímco zbytek se

dovází z Německa. Určité množství odpadního skla se z České republiky také vyváží, ale tato hodnota není známa [4].

## Plasty

Elektronický odpad v sobě zahrnuje mnoho rozmanitých plastů, některé (asi 50 % z celkového množství plastů) obsahují bromované samozhášecí přísady. Právě pro obsah těchto přísad končí značná část plastů z elektroodpadu na skládkách. Plastová pouzdra v počítačích (kryt a propojovací desky, monitory a tiskárny rovněž obsahují bromované samozhášecí přísady (5 hm. %) a oxid antimonický (1hm. %).

Elektronický odpad obsahuje většinou směs několika typů plastů, souhrnně označovaných jako technické termoplasty [1]:

- vysoce stlačený polystyren (HIPS)
- akrylonitrilbutadienstyren (ABS)
- polykarbonát (PC)
- polykarbonát/akrylonitrilbutadienstyren (PC/ABS)
- směs polyfenylenoxidu (PPO)
- další.

Množství jednotlivých druhů plastů v PC uvádí tab. 1 [2].

Tab. 1 - Procentové zastoupení jednotlivých druhů plastů

Plast	Obsah v hm. %
ABS	57
HIPS	5
PC/ABS	2
PPO	36

Další plasty mohou být přítomny v periferním vybavení např. polyethylen (XLPE) může být použit jako izolační materiál. Některé typy plastů obsahují kovy či jiné elementární přídavky např. v krytech pro kabely je přítomno kadmium a olovo, které mají stabilizační funkci (aditiva zabraňující prasknutí nebo lomu plastů během používání). Dále se jako změkčovadla používají chlorované parafíny (látky, které plastům dovolují ponechat si určitou míru flexibility). Plastové kryty vyrobené z ABS mohou obsahovat tetrabromobisofenol - A (TBBA), což je bromovaná samozhášecí přísada.

Potenciálními zájemci o technické termoplasty jsou např. [1]:

- telekomunikace
- automobilový průmysl
- elektrotechnický průmysl
- stavebnictví
- doprava a logistika - palety
- počítače a zpracování dat
- výrobci zařízení pro domácnost a zahradu.

### *Recyklace technických termoplastů*

V současné době je množství recyklovaných termoplastů z elektroodpadu velmi nízké. Výrobci recyklují pouze své vlastní odpadní plasty, provádí znovu jejich granulaci. Více než 25 % konečných produktů je vyrobeno právě z takto zpracovaných odpadních plastů v rámci podniku.

Použití výrobního odpadu recyklovaného granulátu je žádoucí také vzhledem k tomu, že výrobci již znají vlastnosti těchto plastů. Pokud výrobce nakupuje plasty, musí mu být společně s nimi dodán certifikát o provedených analýzách těchto plastů. Analýzy zahrnují zkoušky fyzikálních vlastností jako je tečení plastů, zbarvení a další charakteristiky.

Přísady zpomalující hoření mají vliv na tečení plastů a tím způsobují problémy při jejich recyklaci. To je častým důvodem k uložení takových plastů na skládku, což se pro zpracovatele elektroodpadu zdá jako přijatelnější řešení.

Obecně je recyklace plastů závislá na:

- typu polymeru
- nákladech na nákup nových plastů v porovnání s náklady na nákup recyklovaných
- složitosti procesu oddělení (odstranění štítků, nátěru ap.), což může zvýšit náklady na recyklaci.

Hlavní překážkou pro použití recyklovaných plastů jsou jejich provozní vlastnosti. Provozní a vzhledové charakteristiky jsou hlavním kritériem při výběru materiálu.

### **Technologie recyklace termoplastů [1]**

Většina společností ve Velké Británii nechtěla zpřístupnit svou technologii recyklace plastů v jakémkoliv detailu. V USA již existují a vyvíjejí se další technologie na separaci a třídění smíšených plastových odpadů. Používají se při tom nejčastěji centrifugy, hydrocyklóny, a flotační zařízení.

**Centrifugy** rozdělují směs na základě rozdílu hustot jednotlivých složek. Výkonnost této operace vzhledem k separaci částic je poměrně vysoká. Nevýhodou je relativně vysoká cena a náklady na údržbu. V případě větších částic ve směsi je nutná jejich předúprava, což zvyšuje celkové náklady. Nicméně vysoké rychlosti dosažitelné v centrifugách mohou překonat negativní vliv tvaru částic.

Výzkumy v USA prokázaly, že použití **hydrocyklónů** je ekonomické a efektivní pro separaci směsi odolných plastů a pro odstranění nečistot z cílových plastů. Hybnou silou separace v hydrocyklónu jsou rozdíly hustot jednotlivých složek. Čím je větší rozdíl hustot mezi složkami směsi, tím je jejich oddělení v hydrocyklónu efektivnější. Při dělení částic v hydrocyklónu je důležité brát v úvahu jejich tvar. Pokud nelze jedním hydrocyklónem zaručit efektivní separaci částic s podobnými vlastnostmi, je vhodné uspořádat několik hydrocyklónů do série.

Separace **pěnovou flotací** vyžaduje suspenzi plastů ve vodném roztoku plastifikátorů a smáčedel. Tímto se stávají určité plasty hydrofobní. Když je suspenze provzdušňována, hydrofobní částice vystupují směrem nahoru, kde se hromadí jako flotační koncentrát.

Firma MBA Polymer v USA používá několik třídících technologií při produkci jednotlivých druhů pryskyřic ve formě vloček. Tato metodika zahrnuje patentovaný postup pro odstranění nečistot jako jsou např. různé kovy nebo pryž. Rovněž mají k dispozici infračervené spektrometry a přenosné triboelektrické zařízení, které umožňuje identifikovat osm různých druhů pryskyřic.

Společnost Corpo Corp v USA vyvinula elektrostatickou metodu separace plastů, tento proces na suché cestě údajně může konkurovat flotační separaci. Nicméně separace touto technologií se komplikuje při separaci směsi s více než dvěma typy pryskyřice. Německá firma Hamos dodává tyto elektrostatické separátory.

### **Současný trh s termoplasty**

Studie provedená v roce 1995 předpověděla, že používání termoplastů ve Velké Británii bude do roku 1999 růst o 8 % ročně. V roce 1994 byla spotřeba termoplastů cca 100 kt, což představuje asi 11 % evropské spotřeby. Podle odhadů z roku 2000 bylo spotřebováno 16 % plastů na výrobu elektrického a elektronického zboží, což představuje 240 kt a 140 % nárůst [1].

O trhu s plastovými odpady v České republice není k dispozici příliš mnoho informací. Obecně platí, že s opětovným zpracováním plastového odpadu jednoho druhu (jako je ABS, PE, PP) není mnoho problémů, a výsledné produkty (např. hrudky, granule nebo plastové pytle) se na trhu relativně snadno prodávají. Poptávka a nabídka, jak po plastovém odpadu tak i po konečných produktech, je poměrně v rovnováze [4].

### **Zhodnocení ušlechtilých kovů**

Ve své monografii „Recyklace ušlechtilých kovů“ [5] uvádím celou řadu pyrometalurgických, hydrometalurgických, elektrometalurgických a kombinovaných metod zaměřených na recyklaci ušlechtilých kovů z elektroodpadu.

Ve Velké Británii je jen několik málo společností zabývajících se zhodnocením ušlechtilých kovů. Všechny tyto společnosti vykupují desky s tištěnými spoji z celého světa a poté je prodávají zpracovatelům buď tuzemským (Johnson Matthey) nebo zahraničním v závislosti na obsahu ušlechtilých kovů. Podle výzkumů o celkovém rozsahu obchodu s deskami s tištěnými spoji se ročně zhodnotí méně než 5000 tun tohoto odpadního materiálu. Směrnice týkající se elektroodpadu musí upravit některá svá kritéria tak, aby mohlo být v budoucnu zpracováno více desek s tištěnými spoji v nichž není obsah ušlechtilých kovů příliš velký [1].

Odpad nebo šrot tvořený deskami s tištěnými spoji (třebaže jsou v odpadu i jiné typy materiálů) vyžadují povolení pro export a import pokud [2]:

- desky obsahují méně než 0,5 hm.% Pb a jejich výluh dle TCLP méně než 1 mg.l<sup>-1</sup> Pb a nejsou v nich obsaženy další nebezpečné složky,
- materiál je určený pro recyklaci v zemích OECD.

Z desek, které obsahují olovo v pájce, se obvykle vylouží více než 1 mg.l<sup>-1</sup> Pb a takový materiál následně nesplňuje podmínky stanovené metodikou TCLP.

Při rozebírání starého nebo vyřazeného vybavení za účelem zpětného získání kovů (např. malého množství zlata a dalších ušlechtilých kovů obsažených v kontaktech nebo základních deskách), dochází s vysokou pravděpodobností k uvolňování nebezpečných látek nebo meziproductů.

Veškerá elektronická vybavení obsahují desky s tištěnými spoji, které jsou nebezpečné vzhledem k obsahu:

- olova (v pájce)
- bromovaných samozhášecích přísad (obvykle 5 – 10 hm. %)
- oxidu antimonického, který je také přítomen jako samozhášecí přísada, jejíž obsah tvoří cca 1 – 2 hm. %.

V ČR se recyklací ušlechtilých kovů z elektroodpadu zabývá celá řada společností. Největším zpracovatelem se stávají Kovohutě Příbram a.s. V projektu „Elektroodpad“ je kladen důraz na zvýšení opětovného použití, recyklace a ostatních způsobů využití OEEZ. Záměr Kovohutí Příbram a.s. spočívá v úpravě všech druhů elektrošrotu s výjimkou velké

bílé domácí techniky, obrazovkového skla a zářivek. Zařízení bude obsahovat ruční demontáž, několika stupňové drcení, granulaci a separaci. Část vytříděných složek se stane vsázkou do šachtové pece VARTA, část bude předána k dalšímu zpracování. Během roku má dosáhnout zpracovatelská kapacita 10,5 kt za rok [6].

### **Kadmium, rtuť, olovo a PCB kondenzátory v deskách s tištěnými spoji**

Tato kategorie odpadů předčí, co se týče rozsahu předchozí kategorie, jelikož zahrnuje baterie (akumulátory), rtuťové spínače a PCB kondenzátory. Desky s plošnými spoji, přítomné v moderních elektronických zařízeních, jsou tvořeny ohnivzdornými epoxidickými plastickými hmotami, proloženými měděnými elektrickými obvody. Důležité součástky jako polovodičové čipy a další (rezistory, PCB kondenzátory aj.), jsou v těchto deskách rovněž obsaženy a obvykle jsou spojeny s měděným obvodem velmi kvalitními pájkami. Konektory jsou zde obsaženy také a umožňují spojení s dalšími deskami nebo elektronickými moduly. V konektorech přítomné zlato nebo platinové kovy tvoří hlavní potenciální složku pro další využití a recyklaci [2].

Získávání mědi a ušlechtilých kovů z desek tištěných spojů

Vzhledem k odolnosti konstrukce desek je pravděpodobné, že mechanická separace a zpětné získání mědi nebude z ekonomického hlediska příliš výhodné. Ve většině případů jsou vyjmuty konektory pro následnou recyklaci ušlechtilých kovů. V některých recyklačních technických zařízeních mohou být desky rozdrčeny a dále pak podrobeny komplexnímu hydrometalurgickému zpracování. Případně mohou být před hydrometalurgickým procesem spáleny za účelem odstranění plastů. Popel po spálení plastů je pak využit pro recyklaci kovů výše zmíněným postupem. Na tomto místě je vhodné připomenout, že plasty používané pro výrobu desek jsou z velké části ohnivzdorné a také často obsahují velký podíl bromovaných pryskyřic. Vzhledem k povaze materiálu vyžaduje tedy kompletní destrukce ve spalovně velmi vysoké teploty a nedokonalé spalování může vést k produkci toxických dioxinů.

Běžný hydrometalurgický postup vyžaduje desky upravené drcením nebo spálením. Loužení se provádí v provzdušňovaném roztoku alkalického kyanidu za účelem rozpuštění ušlechtilých kovů. Poté je nasycený výluh oddělen od tuhého zbytku a dále zpracováván na zlato a platinové kovy. Jak proces spalování, tak kyanidové loužení jsou operace toxikologicky rizikové, ale detailní informace o rizicích vyplývajících z takového zpracování desek tištěných spojů nejsou dostupné [2].

V ČR je používání kyanidů jako vyluhovacího činidla zakázáno.

Pece pro spalování tohoto materiálu jsou typicky vybavené systémem kontroly emisí, které zahrnují např. Venturiho pračky, pračky kyselých plynů (skrubry), pytlivé filtry a kouřové plyny jsou analyzovány na obsah kovů, VOC a dioxinů.

Množství desek tištěných spojů bylo podrobeno nezávislým chemickým analýzám a testům vyluhovatelnosti dle TCLP. Koncentrace olova v deskách se pohybovaly v rozmezí 9640 do 35400 mg.kg<sup>-1</sup> a všechny poskytovaly vysoké koncentrace tohoto kovu ve výluhu – od 142 do 1325 mg.l<sup>-1</sup>. Mezní koncentrace olova v odpadech i ve výluzích z těchto odpadů jsou v Austrálii stanoveny. Pro pracovní prostředí ve Worksafe Australia byla jako mezní koncentrace olova stanovena hodnota 1 hm. % Pb. Většina testovaných desek tuto hodnotu překračují. Pro výluhy připravené podle metodiky TCLP byla stanovena koncentrace olova 1,0 mg.l<sup>-1</sup>, ale výluhy testovaných desek překračovaly tuto hodnotu nejméně dvojnásobně[2].

### **Kondenzátory s polychlorovanými bifenyly (PCB)**

Materiály a odpady lze rozdělit na základě koncentrací PCB do čtyř kategorií [1]:

a) obsahující více než 10 % PCB

- b) v seznamu uvedené PCB obsahující více než 50 mg.kg<sup>-1</sup> PCB
- c) v seznamu nejmenované PCB obsahující více než 2 mg.kg<sup>-1</sup> PCB
- d) odpady obsahující méně než 2 mg.kg<sup>-1</sup> PCB.

Všechny na seznamu uvedené tuhé nebo kapalné odpady s obsahem PCB nesmí být ukládány na skládkách, ale musí být upraveny. Ty které na seznamu nejsou uvedeny, (odpady s obsahem PCB), musí být zneškodněny v souladu se schválenými postupy, přičemž kapalné odpady se nesmí ukládat na skládku. Veškeré odpadní materiály s obsahem PCB musí být odstraněny z oblastí, které vyžadují zvláště vysokou úroveň ochrany. Například povodí řek, školy, nemocnice a ekosystémy.

Zařízení obsahující koncentrované, nebo v seznamu uvedené PCB materiály musí být odstraněny z provozu a nebo podrobeny loužení „in situ“, pomocí kterých se sníží obsah těchto nebezpečných látek na prahovou hodnotu 50 mg.kg<sup>-1</sup>. Materiály, které obsahují méně než 50 mg.kg<sup>-1</sup> PCB, již nejsou považovány podle Basilejské dohody za nebezpečné, ať jsou odpadem nebo ne. Jestliže je elektronické zařízení demontováno nebo zpracováváno loužením „in situ“, požadavky správy by měly vycházet z koncentrací PCB v rozpouštědle, měřených alespoň měsíc po běžných operacích od již zmíněného loužení „in situ“. PCB odpad vzniklý při těchto operacích musí být zlikvidován podle postupu uvedeného v zákoně.

## Legislativní hlediska v Evropě a ve světě [1]

Export a import odpadního elektrického a elektronického materiálu nebo jejich demontáž vyžadují schválení podle „Hazardous Waste Act“, přestože neobsahují nebezpečné části jako nikl-kadmiové baterie, rtuťové spínače a sklo z obrazovek. Nemusí být kontaminovány látkami uvedenými v „Annex 1“ Basilejské úmluvy jako jsou kadmium, rtuť, olovo nebo polychlorované bifenyly. Nakládání s elektronickým odpadem nebo šrotem obsahujícím jiné typy materiálů nevyžaduje povolení, pokud desky s tištěnými spoji jsou zde přítomny pouze jako vedlejší složky.

Některé státní orgány, jako je např. US EPA, pokládají použité desky tištěných spojů za odpadový kov. To znamená, že obsah olova v nich není v dostupné nebo rozptýlené formě a takový materiál nelze kontrolovat bez ohledu na koncentrace olova a jiných kovů.

Tyto závěry lze porovnat s postojem příslušných státních úřadů, které vydaly směrnice ohledně nakládání s elektronickým odpadem. Jedná se o administrativy např. Rakouska, Švýcarska, USA a Austrálie.

V Rakousku a USA nenahlízejí na opotřebované desky s tištěnými spoji jako na rizikový odpadní materiál, který je nutno kontrolovat, pokud se vyváží za účelem recyklace. Rakousko nepovažuje za nutné takový odpad kontrolovat, pokud je určen pro recyklaci v zemích OECD. Co se týká ostatních zemí, nevznikají zde žádné komplikace, neboť jinam Rakousko takový typ odpadu nevyváží.

### Švýcarsko

Švýcarsko stanovilo vyhláškou pravidla vztahující se ke zpětnému odběru a nakládání s elektrickými a elektronickými přístroji a zařízeními. Vyhláška požaduje po vlastníku takových zařízení, aby je po využití vrátil výrobci nebo poskytl dovozci nebo maloobchodníkům, případně se postaral o jejich odvoz na skládku. Maloobchodníci a výrobci jsou povinni tato zařízení přijmout a požadovaným způsobem je zneškodnit, nebo předat k zneškodnění.

Dle vyhlášky se musí ten, kdo nakládá s výše uvedenými zařízeními, zavázat, že zneškodnění proběhne ekologickou cestou, zvláště pokud jde o:

- součástky s obsahem škodlivých látek – nikl kadmiové baterie, spínače s obsahem Hg, kondenzátory s obsahem PCB a tepelné izolace – je třeba skladovat odděleně

- obrazovky a součástky s obsahem kovů – diody, kovová pouzdra, kovové rámy a konstrukce, kabely s významným kovovým podílem, je nutno recyklovat do té míry, do jaké je to ekonomicky vhodné
- nerecyklovatelné organické chemické součásti – obaly a kryty z plastů, epoxidové součásti, izolace kabelů – je nutno spálit v příslušných zařízeních.

Pro export zařízení určených k likvidaci se také vyžaduje povolení. Musí být zřejmé, že plánovaná odstranění odpadu bude probíhat ekologicky. Je nutné sepsat smlouvu se zástupcem zodpovědným za likvidaci a dokumentaci, ze které je zřejmé, že se bude při likvidaci postupovat v souladu s vyhláškou platnou v zemi, do které se odpad přiváží. Švýcarsko, stejně jako další země OECD s výjimkou Rakouska, může využít kontroly při exportu a importu odpadu bez ohledu na to, zda obsahuje toxické složky.

### **USA**

V roce 1997 US EPA rozhodla, že použité desky s tištěnými spoji určené pro recyklaci budou označovány jako odpadní kov a z tohoto důvodu tento odpad osvobodila od předpisů stanovených v RCRA (Resource Recovery and Conservation Act). Toto ustanovení se nevztahuje na desky, které obsahují rtuťové spínače, nikl-kadmiové baterie nebo lithiové baterie.

Pozornost se také zvlášť věnuje celým i rozdrčeným deskám vzhledem k rozptýleným částicím olova a následnému vhodnému uložení odpadu do kontejnerů, které zabrání úniku látek do okolního životního prostředí před tím, než budou desky recyklovány.

Souhrnně lze říci, že US EPA svou legislativu zakládá především na snaze vhodného využití a zpětného získání surovin v národním rozsahu, ale nevychází vstříc požadavkům Basilejské dohody.

### **Austrálie - Nový Jižní Wales**

New South Wales EPA připravila detailní směrnici ohledně nakládání s elektroodpadem. V tabulce 2 jsou uvedeny přípustné metody nakládání s elektronickým odpadem. V Novém Jižním Walesu je elektroodpad tvořený deskami s tištěnými spoji kontrolován, i když desky obsahují méně než 1 hm. % olova a TCLP výluh méně než 5 mg.l<sup>-1</sup> tohoto kovu (a neobsahují další škodliviny).

Tab. 2 - Metody nakládání s elektroodpadem [2]

<b>Položka</b>	<b>Kontaminanty</b>	<b>Požadovaný způsob nakládání</b>
Desky s tištěnými spoji	těžké kovy	1. Posouzení vhodnosti recyklace desek v Austrálii. 2. Recyklace desek nebo jejich uložení na skládce se souhlasem EPA, nutné provést testy vyluhovatelnosti s dodržáním podmínek testu TCLP2 pro těžké kovy, jak je uvedeno v odborné příloze 1 odpadové legislativy
Monitory počítačů (obrazovky)	těžké kovy	1. Posouzení vhodnosti recyklace skla v Austrálii. 2. Pokud je to vhodné, provést recyklaci plastů, kovů a skla nebo uložení na skládce se souhlasem EPA, nutné provést testy vyluhovatelnosti s dodržáním podmínek testu TCLP2 pro těžké kovy, jak je uvedeno v odborné příloze 1 odpadové legislativy.
Nikl-kadmiové baterie	Ni, Cd	1. Posouzení možností recyklace baterií v cizině.

		2. Pokud není možné, uložit odpad na skládku po předchozích TCLP testech loužení s ohledem na možnost uvolňování kontaminantů (Ni, Cd) do okolního prostředí.
Olověné akumulátory	Pb, Cd	1. Recyklace s cílem získat zpět využitelné kovy a plasty v Austrálii. 2. Uložení nerecyklovatelných částí na skládku po předchozích TCLP testech loužení s ohledem na možnost uvolnění olova do okolního prostředí.

Následující tabulka 3 [2] uvádí některé běžné součástky počítačů a elektronického šrotu a typické operace spojené s jejich nakládáním.

Tab. 3 Typický způsob nakládání s elektroodpadem

Složka	Typický způsob nakládání
Cu dráty s PVC izolací	Drcení, prodej separované mědi, odstranění plastů.
Hliník	Demontáž, očištění a prodej (výchozí suroviny).
Magnety	Demontáž, očištění a prodej pro opětné použití
Motory	Demontáž, očištění a prodej ve formě šrotu.

Tab. 3 Typický způsob nakládání s elektroodpadem

Složka	Typický způsob nakládání
Napájecí zdroje	Demontáž, očištění a prodej šrotu. Vyskytují se zde problémy s demontáží obvodových desek. Jejich podíl na celkovém složení se odhaduje na 1 hm. %.
Desky s tištěnými spoji	Demontáž, očištění a sběr pro následnou recyklaci ušlechtilých kovů pokud je to vhodné. V opačném případě uložení na skládce po provedených TCLP testech.
Monitory počítačů (obrazovky)	Recyklace plastů, kovů a skla pokud je to vhodné. V opačném případě uložení odpadu na skládku po předchozím zjištění, zda nebude docházet k odloučení fosforového povlaku, pokud ano, provádí se testy vyluhovatelnosti dle TCLP.
Nikl-kadmiové baterie	Export nikl-kadmiových baterií k recyklaci. V opačném případě uložení na skládku po provedení testů loužení dle TCLP s cílem posouzení uvolňování případných kontaminantů během deponace.
Olověné akumulátory	Recyklace a zpětné získání kovů a plastů
Telekomunikační kabely	Demontáž, očištění a prodej šrotu. Obsah mědi je cca 20 – 45 %.
Vnější (obvody) včetně tiskáren	Demontáž pro odstranění desek s tištěnými spoji, akumulátorů, rtuťových spínačů, měděných drátů. Prodej ve formě šrotu.
Hliníkové kabely, vyztužené ocelí	Prodej odpadních hliníkových kabelů s obsahem Al cca 65 %.



Transformátory: rozvod energie < 100 kVA	Prodej transformátorů jako šrotu v ocelovém obalu s měděnými závity a jádrem z křemíkové oceli. Odvedení oleje, test na obsah PCB, uložení podle příslušné direktivy.
Transformátory: rozvod energie > 100 kVA Elektrická měřidla, taxametry, aj.	Odstranění ocelových krytů, oddělení měděných a hliníkových závitů, prodej křemíkové oceli, měděných a hliníkových závitů. Prodej jako šrot.
Odizolované Cu dráty	Po rozstříhání prodej do šrotu.

## Využití kovů a jejich sloučenin z elektrozařízení

**Sb** - malé množství antimonu je obsaženo v samozhášecích přísadách, a to ve formě oxidu antimonitého nebo chloridu antimonitého.

**As** - malé množství arzenu ve formě arzenidu galia se nachází uvnitř světelných diod (LED).

**Fe, Al** - základní kovy železo a hliník se využívají pro konstrukční účely jako je výroba krytů a rámců a pohyblivých částí.

**Be** - malé množství berylia ve formě slitiny s mědí (obvykle 98 % Cu a 2 % Be) může být přítomno ve zdírkách starších základních desek sloužících k připojení dceřinných desek. Rovněž malé množství může být nalezeno v „finger clips“, které se používají k udržování elektrické vodivosti v kovovém krytu.

**Cd** - kadmium se vyskytuje v některých součástkách s PCB jako jsou rezistory a povrchově montované čipy, infračervené detektory a polovodiče. Rovněž malé množství se nachází v plátovaných kontaktech a spínačích a velmi malé množství kadmia se může používat jako stabilizátor v PVC izolacích pro dráty využívané při konstrukci PC. Dobíjecí nikl-kadmiové baterie se používají hlavně v laptotech. V novějších typech laptopů se nacházejí spíše baterie typu niklmetalhydrid NiMH nebo lithiové.

**Cu** - měď se využívá jako hlavní vodící prvek uvnitř elektronických zařízení a může být nalezena v PCB součástkách, kabelech a elektromagnetech v obrazovkách a dále v paměti počítače. Procentuální zastoupení mědi se v kabelech mění v rozmezí 20 až 45 %. Záleží to především na tom, jak vysoká je kapacita a délka použitých kabelů.

**Cr** - chrom se využívá jako přísada zvyšující tvrdost, nebo jako protikorozní přísada v ocelových krytech a také jako dekorační kov při konečných pracích.

**Pb** - olovo se nachází ve velkém počtu komponentů. Ve skleněné matici každé čelní desky obrazovky a kónusu je přibližně obsaženo 2 – 3 % olova v nerozpustné formě tj. asi 27 % z celkového složení obrazovky. Dále 15 – 100 mg olova je obsaženo ve formě rozpustného oxidu olovnatého ve „fritě“, což je druh pájkového skla používaného pro spojení čelní desky s kónusovým zakončením. Malé množství olova je obsaženo v pájce, kterou se spojují malé komponenty k deskám tištěných spojů a ke svařování spojů. Malé množství síranu olovnatého se také může použít jako stabilizátor v PVC opláštění kabelů a drátů. Některé poslední modely laptopů mohou obsahovat zapečetěné olovené akumulátory.

**Li** - lithium je obsaženo v systémech bateriového zálohování v základní desce PC a dále v bateriích některých novějších laptopů.

**Hg** - rtuť se nachází v malých lampách, které zajišťují prosvětlování ve světelných diodách, nicméně v poslední době se rtuť nahrazuje xenonem. Průměrné množství rtuti v laptotech se pohybuje v rozmezí od 0,12 do 5 mg, což přibližně odpovídá jedné pětině rtuti obsažené v běžných zářivkách používaných v domácnostech. Rtuťové spínače a relé byly tradičně využívány u velkých sálových počítačů. V současné době se v Austrálii tyto počítače

využívají jen v minimální míře. Rtuť může být také v malém množství v bateriích a deskách s tištěnými spoji.

**Au, Pt, Ag** - ušlechtilé kovy zlato, platina a stříbro se využívají jako vodivý materiál především v konektorech.

**Zn** - zinek ve formě sulfidu zinečnatého společně s kovy vzácných zemin tvoří luminiscenční vrstvu uvnitř obrazovek. Tato vrstva má za úkol přeměňovat kinetickou energii elektronových paprsků na světlo.

**Ti, Ni, Co, Mn** - tyto kovy jsou zde přítomny v malých množstvích většinou jako slitinové prvky. Hliník je často používán ve slitině s titanem, železo s niklem, kobaltem a manganem v ocelových krytech. Např. kobalt může být obsažen v NiMH bateriích.

**Ge, Ga, In, Se, Rh, Ta** - malá množství případně stopy jednotlivých kovů mohou být nalezeny v součástkách desek tištěných spojů, např. antimon v diodách, germanium a galium v polovodičích, indium a selen v detektorech, ruthenium v rezistorech a tantal v kondenzátorech.

**Eu, Tb, V, Y** - luminiscenční směsi a zářiče uvnitř obrazovek (kromě sulfidu zinečnatého nebo sloučenin kadmia uvedených výše), obsahují europium, terbium, vanad a ytrium.

Procentové zastoupení jednotlivých složek PC je uvedeno v tab. 4.

Tab. 4 Procentové zastoupení jednotlivých složek PC [2]

<b>Materiál</b>	<b>Obsah v hm. %</b>	<b>Materiál</b>	<b>Obsah v hm. %</b>
oxid křemičitý	24,8803	bismut	0,0063
plasty	22,9907	chrom	0,0063
železo	20,4712	rtuť	0,0022
hliník	14,1723	germanium	0,0016
měď	6,9287	zlato	0,0016
olovo	6,2988	indium	0,0016
zinek	2,2046	ruthenium	0,0016
cín	1,0078	arzen	0,0016
nikl	0,8503	selen	0,0013
barium	0,0315	galium	0,0013
mangan	0,0315	paladium	0,0003
stříbro	0,0189	europium	0,0002
beryllium	0,0157	niobium	0,0002
kobalt	0,0157	vanad	0,0002
tantal	0,0157	ytrium	0,0002
titan	0,0157	platina	stopy
antimon	0,0094	rhodium	stopy
kadmium	0,0094	terbium	stopy

## Vliv jednotlivých složek elektrošrotu na životní prostředí

Mezi látky, které významným způsobem ohrožují životní prostředí patří [2]:

- bromované samozhášecí přísady
- kadmium
- šestimocný chrom
- olovo

- rtuť
- PVC a plasty.

Nepříznivý vliv těchto materiálů z hlediska ohrožení lidského zdraví a životního prostředí byl již dostatečně zdokumentován ve zprávách – EIA 2000, EEB 2001, EPA 2000, OECD 2001, SVTC 2001.

Bromované samozhášecí přísady se mohou rozpouštět ve výluzích a spolu s průsaky pronikat do okolního prostředí, kde mají biokumulativní funkci a jsou stálé. Téměř všechny tyto přísady obsahující brom a chlór jsou schopny přesunu a v určitém rozsahu rovněž těkají. Byly prokázány v prachu a pracovním ovzduší při zpracování těchto plastů.

Oxid antimonitý (běžně užívaný s halogenovými samozhášecími přísadami) se při zahřátí rozkládá a produkuje toxické výpary antimonu a rovněž v této formě může za určitých podmínek reagovat s vodíkem za vzniku jedovatého plynu – stibanu. Stiban působí na plíce, oči, kůži a celý dýchací trakt, pravděpodobně je karcinogenní a má negativní vliv na reprodukci organismů.

Ukládání počítačů včetně periferního vybavení na skládku představuje významné ohrožení životního prostředí a lidského zdraví, zejména vzhledem k schopnosti některých látek přecházet do výluhu a následně do půdy a podzemních vod. Jedná se např. o oxid olovnatý v pájce obrazovek, fluorescenční přísady na bázi kadmia a zbytková tiskařská barva z tonerů tiskáren. Vzniklé výluhy mohou být silně kyselé a mohou tak rozpouštět materiály, které by jinak zůstaly v původním stavu – olovnaté ionty z rozbitého skla obrazovek nebo tetrabromobisofenol - A.

Dokumentace týkající se ohrožení životního prostředí a zdraví ve spojitosti s odpadem z PC včetně periférií často zvažuje jako možnost zpracování spálení ve spalovnách. Spalování elektroodpadu z PC se v budoucnu jeví jako vhodná alternativa zpracování. Spálení za vysokých teplot se může uplatnit jako metoda získávání určitých podílů z PC odpadu. Vysokoteplotní procesy např. tavení mohou vést k uvolnění oxidu berylnatého, kademnatého nebo olovnatého a par olova. Při zpracování plastů může být uvolněn brom (z tetrabromobisofenolu – A, přísad proti hoření a desek tištěných spojů) a chlór (z PVC plastů), které přecházejí na chlorované a bromované dibenzodioxiny a furany.

Plasty představují mnohem významnější nebezpečí vzhledem k jejich dlouhé životnosti.

### ***Náhrada nebezpečných materiálů***

Řada výzkumů se zabývá možností nahrazení těchto škodlivých materiálů jinými. Výzkum v oblasti použití bezolovnatých pájek a zpomalovačů hoření bez obsahu halogenů je již v současné době na vysoké úrovni.

Možnost náhrady toxických a nebezpečných materiálů používaných při výrobě PC a periferního vybavení mnohem vhodnějšími materiály je stále zkoumána. Vývoj bezolovnatých pájek trvá již cca 10 let a některé alternativy jsou použitelné. Bezolovnaté slitiny mají všeobecně vyšší cenu, což vede ke snaze využívat kovy z opotřebovaných nebo vyřazených výrobků. Olovo v pájkách může být nahrazeno slitinami na bázi cín - bismut, s legurami stříbra, mědi a zinku, které mají specifickou aplikaci [2].

Podobně byla studována i náhrada halogenových samozhášecích přísad jinými látkami. Aluminiumtrihydrát (ATH) a magnesiumdihydrát (MDH) jsou hlavní náhradní zástupci. Tyto sloučeniny jsou při uložení na skládku inertní – ATH je nerozpustný a MDH má velmi nízkou rozpustnost.

## Reakce jednotlivých výrobních společností

**Firma Sony** měla v úmyslu v evropských modelech svých produktů postupně vyřadit z výroby použití halogenových samozhášecích přísad do března 2001 a v produktech vyvážených do celého světa do března roku 2003. Používá také samozhášecí přísady na bázi fosforu a dusíku, které jsou součástí komponentů desek tištěných spojů. Plasty jsou také postupně vytlačovány z výroby některých počítačů a periferního vybavení. Firma Sony rozhodla redukovat použití PVC v elektroinstalacích o 50 % ve všech svých výrobcích vyprodukovaných v Japonsku od března 2001 a ve všech výrobcích na celém světě od března 2003. Alternativu PVC představuje ethen a ethen/propen kopolymer a směs polypropylen/styren – ethylen – buten - styren (PP/SEBS).

**Firma Toshiba** představila v roce 1999 notebook se základní deskou bez obsahu halogenových sloučenin. Další výzkumy ohledně substituce toxických látek v obrazovkách se týkají náhrady olova, arzenu, antimonu a rovněž se ustoupilo od používání sulfidu kadmennatého jako fosforeskující přísady.

**Firma Hewlett Packard** se rozhodla používat ve scannerech LED diody místo rtuťových lamp. Společnost také omezila používání baterií a místo nich využívá „flash memory technology“.

## Toxikologie vybraných kovů a jejich sloučenin

Společnost The Movement of Controlled Waste NEPM vydala seznam odpadů a jejich toků, specifické složení a toxikologické charakteristiky. Na základě tohoto seznamu lze rozhodnout, zda příslušný odpad patří mezi nebezpečný. Toto pojetí je podobné s definicí nebezpečného odpadu podle Basilejské úmluvy. Z tohoto seznamu je zřejmé, že elektrošrot je kontrolovaným odpadem, jestliže jsou v něm obsaženy složky s toxickými vlastnostmi nebo jsou schopny uvolnit jiné složky, které takové vlastnosti mají (po TCLP testu vyluhovatelnosti). Vedle inkoustů a barev, polybromovaných bifenylnů se jedná o tyto kovy [2]:

- antimon
- arzen
- berylium
- kadmium
- olovo
- rtuť
- selen.

V dalších kapitolách je věnována pozornost vlastnostem a využití výše uvedených kovů a jejich sloučenin včetně toxikologie. Základní literaturou byla monografie Bencko, V., Cikrt, M., Lener, J., Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka [7], včetně uvedení celé řady jimi citovaných autorů u relevantních informací. Druhou monografií, která byla pro následující kapitolu využívána, je Tichý, M., Toxikologie pro chemiky [8].

Z hlediska toxikologie je dýchání nejdůležitější cestou vstupu. Je to nejmasovější vstup, který trvá neustále po celou délku života suchozemských savců. Plyny, páry, aerosol nebo prachové částice se při ní dostávají do organismu dýchacím ústrojím.

Vedle injekčního podání chemikálie je vstřebávání nejrychlejší a nejúčinnější po inhalaci. Např. prachu olova a jeho oxidů je absorbováno v plicích až 50 %, v zažívacím traktu kolem 10 % požitá rozpustná látka, při inhalaci par rtuti je vstřebáno více než 50 %, ze zažívacího ústrojí se nevstřebává prakticky vůbec. Chemikálie vstřebaná do krve v plicích se dostává ihned v celém množství do velkého krevního oběhu.

Vstřebáním přes kůži se chemikálie dostane do krevního řečiště a tím do celého těla. Účinek chemikálie při dermální absorpci může být buď lokální (dráždění, leptání, alergické reakce) nebo po vstřebání pak kdekoliv najde chemikálie místo účinku. Lipofilní chemikálie pronikají přes membrány epidermálních a dermálních buněk, hydrofilní chemikálie s malými molekulami pronikají kanálky potních a mazových žláz.

Některé chemikálie jsou z organismu vylučovány rychle, výjimečně i v nezměněné formě. Pomalu jsou obvykle vylučovány ty chemikálie, které jsou špatně metabolizovatelné a lipofilního charakteru. Ty jsou kumulovány v tukové tkáni. Některé organické sloučeniny se hromadí v nehtech nebo vlasech. Pomalu se vylučují některé toxické prvky jako např. ionty olova, rtuti, kadmia. Některé ionty kovů jsou ukládány v kostech.

Poločasy vylučování se u organických látek pohybují obvykle v hodinách (styren, benzen) nebo v desítkách hodin (trichlorethylen), u iontů kovů to mohou být řádově až stovky (ionty rtuti) nebo tisíce hodin (ionty olova, kadmia, stroncia).

### **Hodnocení toxicity**

Toxicita je nejčastěji hodnocena testováním na pokusných zvířatech. Prosazuje se stále více využívání alternativních metod testování, včetně výpočetních metod odhadů pomocí počítačových modelů. To je obsahem experimentální a predikční toxikologie.

V současné době existuje alespoň 10 mil. popsaných chemických sloučenin. Ročně jich přibývá nejméně několik stovek. Z nich mnohé mají praktický význam, u mnohých se uvažuje o jejich využití. U těch nových nikdy nejsou známy jejich škodlivé účinky. Získání dostatečných informací o jejich toxikologii je finančně, časově i na práci náročnou záležitostí. Tyto informace je však nutné před jejich použitím získat. Nejen o nich, ale i o celém technologickém postupu jejich výroby, včetně meziproductů. Tak zní v mnoha zemích zákon.

Pro právní a inspekční kontrolu jsou závazné různé nejvyšší přípustné koncentrace = NPK, které vznikají na základě všech dostupných toxikologických informací, právních, ekonomických i politických hledisek a možností analytické chemie. Kromě toho je třeba znát řadu dalších, pro zdraví lidí i životního prostředí nutných toxických indexů.

Je nutné si uvědomit, že i chemicky dosti příbuzné chemikálie mohou někdy mít biologické účinky zcela odlišné. Na celkovou toxicitu chemikálií může mít významný vliv i přítomnost stopového množství jiné chemikálie (synergismus, synergický efekt). Jsou definovány a klasifikovány karcinogeny, mutageny, teratogeny.

Jako nebezpečné pro životní prostředí jsou klasifikovány látky na základě ekotoxikologických testů, testů biologické rozložitelnosti, stanovení biokumulačního faktoru nebo na základě poznatků o toxicitě, persistenci, schopnosti kumulace, nebezpečí pro ozonovou vrstvu, případně dalších znalostí o osudu a chování látky v životním prostředí.

Významným faktorem pro toxicitu látek je jejich rozpustnost ve vodě nebo slabých kyselinách (žaludeční šťávě): síran barnatý je netoxická látka, chlorid barnatý je velmi jedovatý. Rozpustné sloučeniny arsenu patří mezi velmi nebezpečné jedy. Dimethylrtuť je podstatně jedovatější než chlorid rtuťný, ten je méně jedovatý než chlorid rtuťnatý, protože je méně rozpustný.

Za velmi toxické je nutné považovat látky, které naše smysly nevnímají nebo je po určité době otupí, např. oxid uhelnatý. Jejich účinek se při tom může projevit až po delší době – latenci. Za rizikové látky pokládáme i takové látky, které – i když jsou pouze málo toxické – jsou hodně používány a jejich množství v oběhu (nebo odpadech) je velké.

Základní znalosti o toxicitě některých kovů jsou úctyhodně staré (například o olovu, arzeniu a rtuti). Během let přirozeně přibylo množství nových poznatků, z nichž některé jsou překvapivého rázu. Následující kapitola popisuje toxické vlastnosti vybraných kovů z různých toxikologických hledisek dosti podrobně. Věnuje se pouze vybraným kovům, které jsou důležité jak z hlediska jejich ekotoxicity, tak i z hlediska jejich rozsáhlého praktického použití.

## **Antimon**

### ***Vlastnosti a použití***

Antimon patří mezi těžké neželezné kovy se střední teplotou tání. Antimon a jeho sloučeniny patří k nejstarším léčivým a kosmetickým přípravkům používaným již v biblických dobách.

Antimon atomové číslo 51, relativní atomová hmotnost 121,75; hustota 6,68 g.cm<sup>-3</sup>, Vb-skupina periodické soustavy, oxidační stavy +3 a +5, se v přírodě vyskytuje především ve formě sulfidů, případně oxidů ve formách Sb (III) a Sb (V). Získává se nejčastěji oxidačním pražením sulfidu antimonitého s následnou redukcí vzniklého oxidu tavením s redukčním činidlem nebo elektrolyticky. Používá se při výrobě legovaných ocelí, kterým dává antifrikční vlastnosti potřebné při výrobě ložisek. Používá se dále v typografii, při výrobě akumulátorů, skla, keramických emailů, pigmentů, dále jako součást vulkanizačních činidel a při výrobě ohnivzdorných textilií [7].

### ***Toxikologie antimonu***

Trojmocná forma antimonu je vylučována především ledvinami. Pětimocné sloučeniny dávají podstatně vyšší koncentrace antimonu v plazmě.

V pracovním prostředí se při metalurgické výrobě antimonu a jeho slitin nachází v pracovním ovzduší koncentrace pohybující se nejčastěji v rozmezí 1 – 10 mg.m<sup>-3</sup> [9], i když vyšší koncentrace v dýchací zóně dělníků na nejvíce exponovaných pracovištích nemusí být mimořádnou výjimkou [10]. S rizikem expozice stibanu, který je účinným hemolytickým jedem, se setkáváme při zpracování opotřebovaných akumulátorů, v nichž je antimon použit ve formě legovací přísady k tzv. tvrdému olovu akumulátorových mřížek. Na rozdíl od chemicky i toxikologicky příbuzného arzenu, který páchne po česneku, je stiban bez zápachu, a proto je z hlediska možnosti včasného odhalení expozice zvláště nebezpečným jedem.

Významným momentem při hygienickém posuzování expozice antimonu je dlouhý biologický poločas části vstřebaného antimonu.

Na pracovištích s výskytem expozice antimonu jsou základní podmínkou ochrany zdraví pracovníků účinná protiprašná opatření, přísné dodržování zásad osobní hygieny a v případě trvalého překračování nejvyšší přípustné koncentrace – NPK (viz tab. 5) používání respirátorů. Nevyhnutelným opatřením při trvale vysokých expozicích je zkrácení pracovní doby a přechod na čtyřsměnný provoz. Významným hlediskem při hygienickém posuzování expozice antimonu v pracovním prostředí je skutečnost, že expozice antimonu je v praxi nejčastěji kombinována s expozicí arzenu, olova, křemíku a případně i dalších škodlivin [10, 11].

Zvláště problematické jsou situace při kombinované expozici antimonu a arzenu, které jsou z toxikologického hlediska příbuznými prvky [10]. Z toho plyne nutnost komplexního přístupu při klinickém pracovní - lékařském posuzování subjektivních potíží i objektivních nálezů u exponovaných osob [12].

Svémi toxickými účinky jsou jeho soli blízké sloučeninám arsenu, bismutu a olova. Toxicita je nižší než u sloučenin arsenu. Oxidy jsou velmi málo rozpustné, tudíž málo toxické. Stiban (stibin, antimonovodík) nepříjemně páchne a je neurotický. Z běžných sloučenin antimonu je nejtoxičtější vinan antimonylodraselný. Je stejně jedovatý jako oxid arsenitý se stejným obrazem otravy [8].

Informace k antimonu z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

Tab. 5 Nejvyšší přípustné koncentrace toxických kovů ve venkovním ovzduší, v pracovním ovzduší a v pitné vodě [7].

Kov	NPK 24 hod <sup>1)</sup>	NPK –P <sup>2)</sup>		MH <sup>3)</sup>
	volné ovzduší	ovzduší pracovišť		pitná voda
		průměrné	mezní	
	[mg.m <sup>-3</sup> ]	[mg.m <sup>-3</sup> ]		[mg.l <sup>-1</sup> ]
antimon jako Sb	5,0	0,5	2,5	0,05*
arzen jako As	0,015	0,2	0,6	0,05
anorg. kromě AsH <sub>3</sub>	-	0,1	0,2	-
beryllium jako Be	0,01	0,001	0,002	0,0002
cín jako Sn	0,15*	2,0*	4,0*	-
chróm jako Cr	0,0015	0,05	0,1	0,05
kadmium jako Cd	0,025	0,05	0,1	0,005
mangan jako Mn	10,0	2,0	6,0	0,1
měď <sup>4)</sup> jako Cu	0,02*	1,0*	2,0*	0,1
		0,1*	0,2*	
molybden jako Mo	0,03*	5,0*	-	0,5*
nikl jako Ni	0,15	0,05	0,25	0,1
olovo jako Pb (anorg.)	0,7	0,05	0,2	0,05
rtuť jako Hg	0,3	0,05	0,15	0,001
vanad <sup>5)</sup> jako V	1,0	0,5	1,5	0,01
		0,1	0,3	
zinek jako ZnO	40,0	2,0*	5,0*	5,0

Vysvětlivky:

<sup>1)</sup> Neoznačené hodnoty jsou pokládány za přípustné pro venkovní ovzduší v ČR ve smyslu následujících předpisů a stanovisek:

Směrnice MZ ČSR – hlavního hygienika ČSR č. 58/1981 Sb. Hygienické předpisy, o zásadních hygienických požadavcích, o nejvyšších přípustných koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší a o hodnocení stupně jeho znečištění, reg. v částce 14/1981 Sb.

Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/1991 Sb., o ochraně před znečišťujícími látkami, uveřejněné v částce 84/1991 Sb., ve znění Opatření FVŽP ze dne 23. června 1992, kterým se mění a doplňuje opatření FVŽP ze dne 1. října 1991, k zákonu č. 309/1991 Sb., uveřejněnému v částce 84/1992 Sb.

hodnot příslušné referenční laboratoře SZÚ

Označené hodnoty (\*) jsou podle literatury, protože se v ČR s konkrétní hodnotou neuvažuje.

<sup>2)</sup> Pro ovzduší pracovišť jsou uvedeny dvě hodnoty NPK-P. První z nich je hodnota celosměrného průměru, druhá tzv. hodnota mezní. Neoznačené hodnoty odpovídají NPK-P podle Směrnic MZ ČSR, hlavního hygienika ČSR, č. 46/1978 Sb. Hygienické předpisy, o hygienických požadavcích na pracovní prostředí, reg. v částce 21/1978 Sb., ve znění směrnic MZ ČSR, hlavního hygienika ČSR, č. 66/1985 Sb. Hygienické předpisy, reg. v částce 16/1985 Sb., a ve znění výnosu MZSV ČSR, hlavního hygienika ČSR, č. 77/1990 Sb. Hygienické předpisy, reg. v částce 9/1989 Sb.

Označené hodnoty (\*) (cín, měď, molybden, zinek) jsou podle návrhu nových NPK-P, zpracovaných příslušnou referenční laboratoří SZÚ

<sup>3)</sup> Neoznačené hodnoty jsou podle ČSN 75 7111 – Pitná voda.

Označené hodnoty (\*) jsou podle literatury, protože se v ČR s konkrétní hodnotou neuvažuje.

<sup>4)</sup> První hodnoty u mědi platí pro prach, druhé pro dým.

<sup>5)</sup> První hodnoty u mědi platí pro prach, druhé pro dým.

## Arzen

### ***Vlastnosti a použití***

Arzen patří v technickém rozdělení kovů do skupiny polovodičů se střední teplotou tání. Název arzen se odvozuje z řeckého slova „arzenikon“, což znamená mocný, silný, účinný. Arzen, atomové číslo 33, atomová hmotnost 74,92; hustota 5,778 g.cm<sup>-3</sup>; Vb skupina Mendělejevovy periodické soustavy, oxidační stavy +3, +5, se vyskytuje v přírodě převážně ve formě sulfidů. Nejrozšířenější formou je arzenopyrit FeAsS. Tyto sulfidy doprovázejí sulfidy jiných kovů, především rudy olova, stříbra, mědi, niklu, antimonu, kobaltu a železa. Arzen se získává jako vedlejší produkt při zpracování těchto rud. Oxid arzenitý vznikající při pyrometalurgickém zpracování rud je zachycován na elektrofiltrech a je základem výroby prakticky všech arzenových preparátů. S postupným nahrazováním arzenových pesticidů, zvláště insekticidů, účinnějšími a z hlediska akutní toxicity méně nebezpečnými preparáty – především DDT – došlo pak k pozvolnému poklesu produkce arzenu.

Arzen je součástí prostředků ke konzervaci dřeva proti houbám (například Wolmanova sůl, obsahující 25 % arzenitanu sodného). Menší množství se používají ve farmaceutickém průmyslu, ve sklářství, pro veterinární účely, při výrobě protiparazitálních lázní, konzervačních prostředků vyčiňování na kůži, otrávených vnařidel, některých herbicidů, jedů proti kobylkám a při preparaci loveckých trofejí. Arzenové preparáty jsou dále používány při výrobě pigmentů a bohužel nelze vyloučit, že jsou i nadále či alespoň donedávna byly používány při výrobě bojových chemických látek.

Elementární arzen kovový se používá při výrobě slitin. Do olova na výrobu broků se přidává pro zvýšení povrchového napětí slitiny k dosažení dokonalého kulového tvaru. Zvyšuje odolnost mědi ke korozi, zlepšuje její mechanické vlastnosti a zvyšuje bod tuhnutí [7].

### ***Toxikologie arzenu***

V současné době jsou akutní otravy spíše vzácné, nicméně předmětem intenzivního zájmu jsou pozdní účinky expozice arzenu, zejména jeho účinky karcinogenní. Arzen je fyziologickým antagonistou jódu.

Sloučeniny arzenu jsou vysoce jedovaté, akutně i chronicky, některé jsou prokázané karcinogeny. Za netoxický bývá považován kovový arzen, který je však v organismu přeměňován ve své toxické sloučeniny.

Nejznámější sloučeninou je oxid arzenitý (arzenik, otrušík). Smrtelná dávka pro člověka je asi 70 – 180 mg.

Sloučeniny trojmocného arzenu jsou toxicitější než arzenu pětímocného. Jsou to významné mutageny, teratogeny a karcinogeny. Není však zcela jasné, zda za karcinogenní účinek nejsou zodpovědné sloučeniny pětivazného arzenu, na které se sloučeniny arzenité mohou v organismu biotransformovat. Sulfidy jsou nerozpustné a tudíž netoxické.

Arzan (arzin, arzenovodík) je vysoce toxickou sloučeninou. Je to plyn, který se vyznačuje česnekovým zápachem. Může se vyskytovat v technickém acetylenu [8].

Informace k arzenu z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1 a konkrétní informace k tomuto kovu jako podklady při školení zaměstnanců firmy na výrobu polovodičů jsou uvedeny v příloze 2 [14].

## Berylium

### ***Vlastnosti a použití***

Berylium patří v technickém rozdělení mezi lehké kovy se střední teplotou tání. Pokračující rozvoj některých speciálních oborů, jako je výroba počítačů, beryliová keramika, atomová



energetika, raketová technika a další náročné technologie, představuje růst příležitostí profesionální expozice beryliem. V okolí závodů vyrábějících berylium, jeho slitiny nebo soli a také v důsledku spalování uhlí, jež v některých ložiscích obsahuje kolem 100 g berylia v tuně, dochází v některých oblastech ke znečišťování ovzduší tímto toxickým prvkem a cestou ovzduší k neprofesionální expozici obyvatelstva těchto lokalit. Kromě stále častější příležitosti k expozici člověka v souvislosti s růstem produkce a průmyslového využití berylia není bez zajímavosti zneužití jeho unikátních fyzikálních vlastností při konstrukci neutronové bomby.

Berylium, atomové číslo 4, atomová hmotnost 9,01; hustota  $1,848 \text{ g.cm}^{-3}$ ; patří do IIa skupiny Mendělejevovy periodické tabulky, oxidační stav +2, bylo objeveno jako složka minerálu berylu ( $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2 \cdot \text{SiO}_2$ ), který obsahuje kolem 14 % oxidu berylnatého BeO, nebo 5 % čistého berylia. Je součástí asi 50 minerálů, z nichž ve 30 je obsah berylia vyšší než 1 %.

Vzhledem k různým výhodným technickým vlastnostem se použití berylia velmi rychle rozšiřuje v různých odvětvích průmyslu. Již delší dobu se používá beryliový bronz (2 – 2,5 % berylia) pro svou tvrdost, vysokou tepelnou a elektrickou vodivost a odolnost proti korozi. Berylium bez porušení struktury snáší trvalé zahřívání na 400 – 500 °C, zatímco slitiny hliníku a hořčíku pouze do 150 °C. Proto se používá při výrobě raket a nejvíce namáhaných součástí proudových motorů spolu s titanem. Berylium má schopnost propouštět rentgenové paprsky. Proto se používá při výrobě oken rentgenových lamp, vodičů i antikátod v neonových trubicích apod. [7].

Při mimořádných nárocích na kvalitu oceli – vysokou tvrdost, žáruvzdornost, zvýšenou odolnost proti korozi v mořské vodě a vůči nitrózním plynům (výtokové trysky raket) – jsou povrchy těchto ocelí upravovány tzv. berylizací, spočívající v nasycení povrchových vrstev ocele beryliem. Protože oxid berylnatý fluoreskuje, používá se při výrobě luminiscenčních lamp, televizních obrazovek apod. Významné je jeho užití při výrobě beryliové keramiky, nutné pro počítače tzv. třetí generace a při výrobě navigačních inerciálních soustav. Oxid berylnatý spojený s pryskyřicí je základní hmotou štítů chránících tělesa družic při jejich návratu do atmosféry. Berylium se také přidává do tuhých pohonných hmot v raketové technice.

Široce se používají také slitiny Be s mědí, hořčíkem, chrómem, kobaltem a niklem. Slitiny s hliníkem dobře propouštějí rentgenové paprsky a dají se válcovat na plechy tenké 0,1 mm. Přidání 0,01 % Be k hořčíku v podobě slitiny hliníku a berylia zvyšuje odolnost hořčíku ke korozi ve vzduchu i vodě a zvyšuje teplotu vzplanutí hořčíku asi na 700 °C. Při tavení fluoridu berylnatého s fluoridy alkalických kovů vzniká sklo propouštějící paprsky od ultrafialové oblasti po infračervenou oblast spektra.

### **Toxikologie berylia**

Akutní toxicita solí berylia závisí na jejich rozpustnosti (chlorid, síran, fluorid, dusičnan). Špatně rozpustné sloučeniny jsou uhličitán, oxid a karbid berylia.

Karcinogenní účinky u člověka. Vedle problematiky klasické beryliózy roste zájem o karcinogenní účinky u člověka přehledně shrnuté Rothem [15]. Studiu karcinogenních účinků berylia a jeho sloučenin bylo věnováno několik epidemiologických studií [16, 17, 18], které přinesly vesměs pozitivní výsledky a v podstatě potvrzují výsledky experimentálních studií uvedených výše. Tato problematika zůstává i nadále předmětem značného teoretického zájmu také z hlediska obecného mechanismu chemické karcinogeneze. Přitom profesionální expozice berylia patří v průmyslově vyvinutých zemích používajících pokročilé technologie k rizikům, jejichž význam nelze podceňovat.

Nejčastější kontakt s beryliem, závažný z hlediska hygienického, je inhalace prachu nebo par při výrobě a zpracování berylia a jeho solí. Byla také popsána profesionální berylióza po expozici trvající od 1 týdne do 10 let i více. Jindy stačila i velmi krátká expozice. Kromě případů profesionálního původu byl zaznamenán výskyt beryliózy neprofesionální v okolí závodů na zpracování berylia nebo i jako důsledek čištění pracovních oděvů doma.

Spolehlivý odhad celoživotní dávky berylia je velmi obtížný. Z toho hlediska má přirozeně podstatný význam rozpustnost, disperzita a v neposlední řadě koncentrace berylia v ovzduší. Nejvyšší přípustná koncentrace berylia v ovzduší byla stanovena poradním výborem Komise pro atomovou energii Spojených států v roce 1948 a obecně přijata a potvrzena v roce 1973 v National Emission Standards [19]. Je následující:

- a) při osmihodinové expozici denně nesmí průměrná koncentrace berylia přesáhnout  $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ,
- b) nárazové koncentrace nesmějí přesáhnout  $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ;
- c) obyvatelstvo v okolí závodů nesmí být exponováno koncentrací vyšší než  $0,01 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (průměrná koncentrace za měsíc).

Kovové berylium a jeho sloučeniny patří mezi vysoce toxické látky. Přičítá se to jeho schopnosti vytěšňovat biogenní prvky, zejména hořčík. Sloučeniny jsou pravděpodobně genotoxické a prokazatelně karcinogenní s latentní periodou 5 až 25 let. Inhalace prachu berylia i jeho sloučenin (zvláště síranu, oxidu a fluoridu) vyvolává pneumokoniosu – beryliozu. Dále narušují syntézu hemu a globinu v erytrocytech [8].

Berylium se může uvolňovat do ovzduší během přípravy vzorků materiálů k testování. Zdraví pracovníků může být ohroženo při jeho inhalaci [2].

Informace k beryliu z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

## **Kadmium**

### ***Vlastnosti a použití***

Kadmium patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. Kadmium je kov chemicky příbuzný zinku. Přirozeně se vyskytuje spolu se zinkem a olovem a v rudách obsahujících sulfidy těchto kovů. Má atomovou hmotnost 112,41; atomové číslo 48, bod tání  $321,1 \text{ }^\circ\text{C}$  a bod varu  $765 \text{ }^\circ\text{C}$ , hustota  $1,848 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  [7].

Kadmium se vyskytuje v řadě anorganických i organických sloučenin jako dvojmocný kation. S organickými sloučeninami (např. thiokarbamáty) tvoří komplexy a tato jeho vlastnost je základem pro některé analytické metody jeho stanovení.

Pro své vlastnosti chránit železo před korozí je používáno při výrobě plechů, zejména v automobilovém průmyslu. Je také přidáváno jako stabilizátor plastů a sulfid kadmatý je součástí barevných pigmentů přidávaných do plastů a barviv. Pro svou schopnost zlepšovat mechanochemické vlastnosti dalších kovů je přidáváno zejména do slitin na bázi mědi. Důležité je jeho využití jako součásti elektrod v alkalických akumulátorech.

### ***Toxikologie kadmia***

Kontaminace životního prostředí kadmiem je v poslední době vyvolána zejména jeho rostoucím používáním v průmyslu. Na tomto procesu se podílejí slévárny kovů a průmyslu barviv, výroba plastů a výroba akumulátorů. Důležitým zdrojem znečištění prostředí kadmiem je také spalování pohonných hmot a olejů, v zemědělství používání fosfátů přirozeného původu a pesticidů obsahujících tento prvek.

Kadmium emitované do ovzduší se nakonec hromadí v půdě a ve vodě a vstupuje takto do potravinových řetězců [20].

V poslední době byl potvrzen kombinovaný soubor interakcí mezi kadmiem, mědí a zinkem [21].

Některé toxické účinky kadmia jsou takto vysvětlovány jako deficiencie mědi a zinku.

Letální dávka při perorálním příjmu je pro člověka 350 až 8900 mg. Dávka nevyvolávající při tomto způsobu podání žádný účinek (tzv. no-effect level) je odhadována na 3 mg Cd<sup>2+</sup>.

Akutní i chronická expozice vysokým koncentracím kadmia v prachu nebo parách kovů u dělníků v průmyslu vyvolává poškození funkce plic projevující se těžkým podrážděním dýchacího ústrojí, začínajícím již několik hodin po expozici.

Chronická expozice díky parám nebo dýmům kadmia poškozuje rovněž plicní funkce. Jedním z hlavních příznaků chronické intoxikace u dělníků exponovaných kadmiiem v akumulátorce po více než 9 let byla dušnost a známky plicního edému [22].

Akutní intoxikace kadmiiem vzniká obvykle v průmyslu a je na ni třeba vždy pomyslet, objevili se u dělníků respirační potíže. K tomuto typu intoxikace dochází nejčastěji při sváření nebo slévání materiálů obsahujících kadmium, a to při pracích vykonávaných ve špatně větraných prostorách. Koncentrace 5 mg.m<sup>-3</sup> Cd v ovzduší vdechovaná po dobu osmihodinové směny může být letální.

V ČR jsou v současné době vyhlášeny tyto nejvyšší přípustné koncentrace kadmia: ve volném ovzduší 0,025 µg.m<sup>-3</sup>; v ovzduší pracovišť celosměnový průměr 0,05 mg.m<sup>-3</sup>, tzv. mezní hodnota 0,1 mg.m<sup>-3</sup>; v pitné vodě 0,005 mg.l<sup>-1</sup> [23].

Kadmium a jeho soli jsou toxikologicky velmi nebezpečné. Ionty kadmia především blokují sulfhydrylové skupiny enzymů a biologických makromolekul, zasahují do metabolismu cukrů a inhibují sekreci insulinu. Sloučeniny kadmia jsou nebezpečné hlavně svou chronickou expozicí, některé jsou podezřelé z karcinogenity.

Otrava inhalací par při tavení kadmia a jeho slitin je spojena s působením oxidu kademnatého, který vyvolává horečku slévačů. Vedle oxidu kademnatého jsou nebezpečné dobře rozpustné soli dusičnan a síran kademnatý [8].

Kadmium a jeho sloučeniny jsou stálé, biokumulativní a toxické s eventuálním nebezpečím nevratného působením na lidské zdraví a životní prostředí. Při dlouhodobém působení může vést až ke karcinogennímu bujení [2].

Informace ke kadmii z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

## **Olovo**

### ***Vlastnosti a použití***

Olovo patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. Přestože toxicita olova a jeho sloučenin je známa již po staletí, zájem o studium toxického účinku tohoto prvku nepoklesl. Spíše naopak. Stále širší použití olova v různých oblastech průmyslu a zvláště používání tetraetylolova jako antidetonační přísady do benzínu má za následek zvyšující se kontaminaci životního prostředí tímto kovem. Přes deset let v ČR platí zákon o nutné výbavě nově vyráběných automobilů katalyzátory, čímž klesá spotřeba olovnatého benzínu na úkor bezolovnatých paliv.

Olovo je prvek skupiny IV.a periodického systému s relativní atomovou hmotností 207,2; atomovým číslem 82, hustota 11,34 g.cm<sup>-3</sup>, bodem tání 327,5 °C a bodem varu 1749 °C; v krystalické formě je to modrostříbřitě bílý, měkký kov. Možné oxidační stavy jsou 0, +2, +4. Ve většině anorganických sloučenin se olovo vyskytuje ve dvojmocné formě. Anorganické soli olova jsou většinou špatně rozpustné s výjimkou octanu, dusičnanu, chlorečnanu, chloristanu a do určité míry i chloridu [7].

### ***Toxicita olova***

Nejvyšší přípustná koncentrace v ovzduší pracovišť je 0,05 mg.m<sup>-3</sup> a mezní nejvyšší přípustná koncentrace je 0,2 mg.m<sup>-3</sup>. Přitom zvýšení koncentrace v ovzduší o 1 µg.m<sup>-3</sup>

působí zvýšení hladiny olova v krvi přibližně o 1,2  $\mu\text{g}$  na 100 ml [24]. Tato hodnota je v dobré shodě s údajem SZO [25], že u profesionálně exponovaných osob zvýšení koncentrace olova v ovzduší o 1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  znamená zvýšení plumbemie o 0,5 – 1,5  $\mu\text{g}$  na 100 ml. V oblastech, kde nedochází k nadměrnému znečišťování ovzduší olovem, je nejvýznamnějším zdrojem expozice člověka olovu potrava. Týdenní přísun olova by neměl přesáhnout 3 mg, denní příjem se pohybuje nejčastěji v rozmezí 100 – 500  $\mu\text{g}$  na den [25].

Měkká voda, zvláště s pH nižším než 7, nejen lépe rozpouští olovo, ale je také překážkou vytvoření kompaktní vrstvy uhličitanu vápenatého, který v oblastech s tvrdou vodou vytváří ochranný povlak uvnitř olověných trubek a tak brzdí až znemožňuje další rozpouštění olova.

Rozhodujícím zdrojem znečišťování ovzduší měst olovem je spalování benzínu s tetraetylolem. Proto řešení tohoto problému má klíčový význam při snižování míry expozice člověka této noxe. Kromě spalování kvalitního benzínu bez jakýchkoliv antidetonačních přísad je snaha nahradit tetraetylolem tetraetylem mědi, namísto jedovaté organické sloučeniny manganu, která se zkoušela předtím.

Olovo a jeho sloučeniny jsou závažné jedy, zejména svými chronickými účinky. Otravy olovnatými sloučeninami jsou známé od starověku (potrubí, glazury, pigmenty, kosmetika).

Všechny rozpustné sloučeniny olova jsou vysoce toxické. Kovové olovo téká při teplotě nad 600 °C, je proto nebezpečí vdechování par olova nad jeho roztavenými slitinami. Jde o kumulativní jed, hromadí se v kostech. Je podezřelý z karcinogenního účinku na plíce a ledviny, lonty olova prochází placentou a působí embryotoxicky a teratogenně. Poškozuje játra, ledviny, cévy, svalstvo i centrální nervový systém. Po intoxikaci dochází k psychickým poruchám (saturnismus). Časté jsou pohybové potíže. Chronické otravy se projevují bledou barvou obličeje a šedým lemem na dásních [8].

Olovo poškozuje nervový systém, kumuluje se v životním prostředí a má vysoce toxický akutní i chronický vliv na rostliny, živočichy a mikroorganismy [2].

Informace k olovu z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

## **Rtuť**

### ***Vlastnosti a použití***

Rtuť patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. V životním prostředí se rtuť nachází v různých chemických a fyzikálních formách. Jednou z nejtoxičtějších sloučenin rtuti je metylртуť. V posledních desetiletích způsobila těžké hromadné otravy u lidí, kteří konzumovali kontaminované rybí maso nebo potraviny připravené z mořského obilí.

Rtuť patří do skupiny II.b periodického systému prvků, má atomové číslo 80, relativní atomovou hmotnost 200,59; hustotu 13,534  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , bod tání -38,87 °C, bod varu 356,73 °C; při teplotě laboratoře je rtuť stříbřitá kapalina s kovovým leskem; oxidační stavy 0, +1, +2.

Kovová rtuť je těkavá. Koncentrace nasycených par kovové rtuti při 24 °C dosahuje 18  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$  [7].

Ve vodném roztoku solí rtuti se rovnováhy ustavují mezi  $\text{Hg}^0$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$  a  $\text{Hg}^{2+}$ . Tyto rovnováhy závisí na redox - potenciálech v roztocích a na přítomnosti látek, které mohou tvořit komplexy s Hg-ionty. Síran, dusičnan, chlorid, chloristan a octan rtuťnatý jsou ve vodě rozpustné.  $\text{Hg}^{2+}$  ion tvoří stabilní komplexy s biologicky aktivními molekulami. Afinita rtuti k síře a SH-skupinám je hlavním faktorem určujícím biochemické vlastnosti rtuti a jejích sloučenin. Rtuť se může vázat na SH-skupiny bílkovin, biologických membrán nebo enzymů, a tím narušovat funkci membrán nebo aktivitu enzymů.

$\text{Hg}_2^{2+}$  -ion je v biologickém prostředí nestabilní, za přítomnosti SH-skupiny vzniká jeden atom kovové rtuti a jeden atom  $\text{Hg}^{2+}$ . Alkylsloučeniny rtuti s krátkým řetězcem tvoří s halogeny soli, které jsou za pokojové teploty vysoce těkavé. Koncentrace nasycených par  $\text{CH}_3\text{HgCl}$  při  $20\text{ }^\circ\text{C}$  je  $90\text{ g Hg}\cdot\text{m}^{-3}$  [26].

Z celkové roční produkce rtuti se asi 25 % zpracuje na výrobu elektrod pro průmyslovou elektrochemii, 20 % na výrobu elektrických zařízení, 15 % na výrobu barviv, 10 % na výrobu měřicích a kontrolních zařízení, 5 % v zemědělství, 3 % v zubním lékařství a 2 % v laboratořích. Zbývajících 20 % tvoří využití v papírenském průmyslu, pro vojenské účely, ve farmaceutickém průmyslu apod.

### **Toxikologie rtuti**

Pro metyl- a fenylsloučeniny rtuti se používá označení „metylrtuť“ a „fenylrtuť“. Metylrtuť i fenylrtuť jsou velmi dobře rozpustné v tucích.  $\text{CH}_3\text{Hg}$  skupina má vysokou afinitu k SH-skupinám bílkovin. Fenyl- a metoxyalkylrtuťnaté sloučeniny se rychle rozkládají za vzniku rtuti.

V literatuře je také běžně užíváno termínu „anorganická rtuť“ („inorganic mercury“), přičemž se rozumějí páry elementární rtuti, rtuťnaté a rtuťné komplexy, ve kterých je rtuťnatý ion reverzibilně vázán na tkáňový ligand (např. SH-skupinu bílkovin). Pod termínem „organická rtuť“ („organic mercury“) se rozumějí takové sloučeniny, ve kterých je rtuť vázána přímo kovalentně na atom uhlíku.

Do životního prostředí se dostává rtuť během své výroby a zpracování, při spalování fosilních paliv, různými odpady i průmyslovými a zemědělskými postupy. Toto množství se odhaduje na 10 kt za rok. Minimálně dalších 30 kt rtuti se dostává do životního prostředí vypařováním rtuti z povrchu země a oceánů (páry kovové rtuti, těkavé organické sloučeniny rtuti).

Rtuť a její sloučeniny jsou nejstarší známé nejen průmyslové jedy. V dnešní době je vhodné připomenout využívání při elektrolýze, v teploměrech, ale i moření obilí organickými sloučeninami rtuti. Na rozdíl od jiných prvků je zdrojem otrav i atomární rtuť jako taková. Nejčastější příčinou je inhalační expozice parám rtuti, protože kovová, kapalná rtuť má poměrně vysokou tensi par nad povrchem. Dobře se vstřebává i kůží. Orální expozice není příliš závažná. V zažívacím traktu je kovová rtuť jen špatně adsorbována.

Všechny rozpustné sloučeniny rtuti jsou závažně nebezpečné. Jsou neurotoxické a nefrotoxické. Toxické projevy sloučenin rtuti a rtuti samotné závisí na formě a typu sloučeniny a na způsobu aplikace. Sulfid rtuťnatý (rumělka) je velmi málo rozpustný a není považován za jed. Rovněž chlorid rtuťný (kalmel) je málo rozpustný a tedy i poměrně málo toxický na rozdíl od chloridu rtuťnatého (sublimát), který je prudkým jedem. Při chronickém působení a kumulaci sulfidu (rumělka) v organismu probíhá časem jeho přeměna v toxičtější sloučeniny [8].

### **Anorganické sloučeniny rtuti**

Údaje charakterizující depozici a retenci prašných aerosolů anorganických sloučenin rtuti v plicích dosud chybějí. Předpokládá se, že sloučeniny rtuti budou sledovat obecné zákonitosti depozice prašných částic v plicích. Rozhodujícím faktorem pro depozici částic a vstřebávání rtuti bude velikostní distribuce částic a rozpustnost dané sloučeniny. Aerosoly anorganických sloučenin rtuti jsou v plicích méně vstřebány, než je tomu u par kovové rtuti. Celkové vstřebené množství může i v tomto případě dosáhnout toxických hodnot [27].

Anorganická rtuť ve vodě (z průsaků) se mění na metylrtuť v sedimentech. Tato forma je stálá a biokumulativní a má významný vliv na činnost mozku. Alkylrtuti a její anorganické sloučeniny jsou velmi toxické při inhalaci a vzhledem ke schopnosti kumulace představují velké ohrožení zdraví [2].

## **Organické sloučeniny rtuti**

Z hlediska chemické degradace probíhající v organismu je třeba rozlišovat organické sloučeniny rtuti relativně stálé v organismu (metyl - a etylrtuťnaté sloučeniny) a v organismu nestálé (fenyl - a alkoxyalkylrtuťnaté sloučeniny). Z první skupiny bude referováno o metylrtuťnatých sloučeninách (etylrtuťnaté sloučeniny mají toxické vlastnosti podobné metylsloučeninám) a z druhé skupiny převážně o fenylrtuťnatých nebo metoxyetylrtuťnatých sloučeninách.

Existuje relativně málo experimentálních údajů o akutní toxicitě elementární rtuti. Při akutní expozici vysokým koncentracím par elementární rtuti jsou kritickým orgánem plíce. Při chronické expozici parám kovové rtuti je kritickým orgánem mozek. Z toxikologického hlediska jsou nejnámější chlorid rtuťnatý  $\text{HgCl}_2$ , dusičnan rtuťnatý  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ , kyanid  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  a oxykyanid rtuťnatý  $\text{Hg}(\text{CN})_2 \cdot \text{HgO}$ . Při akutní intoxikaci jsou kritickým orgánem ledviny a trávicí ústrojí. Chronická otrava výhradně anorganickými sloučeninami rtuti je málo pravděpodobná. Chronická expozice zahrnuje většinou jak expozici anorganickým sloučeninám rtuti, tak i parám elementární rtuti.

Nejsou žádné důkazy o karcinogenním účinku anorganických sloučenin rtuti [28]. Metylrtuť je podle expertů IARC možný lidský karcinogen zařazený do skupiny 2B [28]. Zatím nebyl podán důkaz o karcinogenním působení jiných organických sloučenin rtuti u zvířat ani u člověka [29].

Reálné ohrožení velkých skupin populace při stále širším používání rtuti v průmyslu i zemědělství obrátilo pozornost na studium výskytu rtuti v životním prostředí. Do životního prostředí může rtuť vstupovat ve formě par kovové rtuti nebo po transformaci v těkavé organické sloučeniny rtuti či v lépe rozpustné anorganické sloučeniny rtuti.

K přeměně iontové rtuti v těkavé formy může teoreticky docházet třemi způsoby:

- a) chemickou reakcí na elementární rtuť (doposud nebyla v přírodě prokázána),
- b) redukcí na elementární rtuť účinkem mikroorganismů, rostlin nebo živočichů,
- c) biotransformací na více těkavé organortuťnaté sloučeniny, především alkylsloučeniny rtuti s krátkým řetězcem.

Informace k rtuti z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

## **Selen**

### **Vlastnosti a použití**

Selen patří v technickém rozdělení mezi polovodiče s nízkou teplotou tání. Selen patří do skupiny VI.a periodického systému prvků, má atomové číslo 34, relativní atomovou hmotnost 78,96, hustotu  $4,28 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , bod tání  $217 \text{ }^\circ\text{C}$ , bod varu  $685 \text{ }^\circ\text{C}$ . Amorfni selen je buď červenavý prášek nebo černá, pevná sklovitá látka. Krystalický selen je buď červený nebo šedý, záleží na krystalové struktuře. Tento prvek se podobá síře v jejích různých formách a sloučeninách. Kovový selen má mnoho elektrických vlastností, bývá jak fotonapěťový, převádí světlo na elektřinu tak fotovodičový, elektrický odpor snižuje se zvýšenou intenzitou osvětlení. Pod bodem tání je selen p - typ polovodiče.

### **Toxicita selenu**

Kovový selen je málo jedovatý, jeho sloučeniny však vyvolávají otravy podobné otravám sloučeninami arsenu. Negativní je i jeho deficit, protože má ochranný účinek a může mít za následek poruchy imunologických mechanismů. Jeho přebytek má karcinogenní účinek.

Selen je vysoce toxický, páchne po křenu. Je méně toxický než sulfan. Má dráždivé účinky, je hepatotoxický a nefrotoxický. Je to alergen. Oxid seleničitý má podobné účinky jako oxid arzenitý.

Organické sloučeniny selenu nejsou většinou popisovány, protože nemají průmyslové využití. Stojí však za zmínku schopnost některých organismů selen methylovat na velmi nebezpečný dimethylselen [8].

Informace k selenu z firemního katalogu firmy Johnson Matthey ALFA AESAR [13] jsou uvedeny v příloze 1.

V dalších kapitolách jsou uvedeny informace k toxikologii pro kovy a jejich sloučeniny, které nebyly taxativně vyjmenovány, spadají však rovněž do oblasti potenciálního rizika.

## **Chró**m

### ***Vlastnosti a použití***

Chró

m patří v technickém rozdělení mezi těžkovitelné kovy s kubickou mřížkou stereocentrickou. Většina průmyslově využívaných solí chrómu je vyrobena z posledně jmenovaných sloučenin. Hlavním spotřebitelem chrómu ve formě kovu a ferochrómu je metalurgický průmysl (přibližně 2/3 průmyslové spotřeby) následovaný výrobou zrcadel, chemickým průmyslem a koželužnami. Významný podíl zaujímá i výroba chrómových pigmentů s jejich použitím v barvířství a tiskařském průmyslu, fotografii, při impregnaci dřeva a v mnoha dalších odvětvích [7].

### ***Toxikologie chrómu***

Z hlediska znečišťování prostředí i v souvislosti s profesionální expozicí nelze pominout využití chrómu při galvanické povrchové úpravě kovů. Odhaduje se, že chrómu, v důsledku jeho všestranného použití v různých odvětvích průmyslu, je v různém rozsahu exponováno kolem 10 % všech pracujících [30].

Zatímco trojmocný chróm je biogenní prvek a hraje významnou úlohu v metabolismu inzulínu jako tzv. „glukose tolerance factor“ [31] a pravděpodobně hraje významnou úlohu v různých enzymatických reakcích, ve formě šestimocné je účinným oxidačním činidlem odpovědným za rozhodující část toxických účinků tohoto prvku [32]. Při práci s chrómem je velmi důležitým preventivním opatřením přísné dodržování zásad osobní hygieny včetně používání předepsaných ochranných pomůcek. I drobná poranění rukou a předloktí je nutno řádně vyčistit a vhodným obvazem chránit před vniknutím prachu či roztoku obsahující chróm.

Vedle dosud nejvýznamnějších zdrojů znečišťování prostředí chrómem – u nás kromě vybraných metalurgických provozů, hlavně galvanizovny a koželužny – nabývá na významu i produkce cementu obsahujícího také stopy kobaltu a niklu [33] a rostoucí používání sloučenin chrómu jako antikorozií přísady v chladicích systémech např. u velkých elektrárn, kde mohou přispívat i k znečištění volného ovzduší. Místní problémy se znečištěním ovzduší způsobené emisemi kyseliny chrómové jsou dobře známy z četných stížností obyvatel na intenzivní korozi kovových povrchů a poškozování rostlinstva. Poškození rostlinstva bylo zaznamenáno i v okolí úložišť průmyslových odpadů a hald [34]. Docházelo k němu tehdy, obsahoval-li skládkovaný odpad kolem 0,5 mg Cr(VI) na l<sup>1</sup> a přetrvávalo, i když se koncentraci chrómu podařilo snížit na 0,2 mg.l<sup>1</sup> [35].

V toxicitě sloučenin chrómu jsou velké rozdíly. Zatímco sloučeniny šestimocného chrómu jsou toxikologicky nebezpečné, soli trojmocného a dvojmocného chrómu jsou prakticky akutně netoxické. Nesmí se však zapomínat na možné biotransformace prvku v organismech měnící i jeho valenci.

Kovový chróm je považován za netoxický, proto je používán i k ochraně nádobí a příborů. Může se na něj vyskytnout alergie. Soli dvojmocného chrómu mají silně redukční vlastnosti,

kteří mají za následek dráždivé účinky. Některé osoby mohou být alergické na soli trojmocného chrómu.

Toxikologicky velmi důležité jsou soli šestimocného chrómu. Při akutní expozici ve vodě rozpustným sloučeninám šestimocného chrómu dochází k poleptání, což při orální expozici může vyvolat šok až smrt. Na místech poškozené kůže vzniknou vředy. Při inhalaci prachu sloučenin šestimocného chrómu dochází k dýchacím potížím a napadení především nosní sliznice. To je typický účinek inhalační expozice prachu např. dichromanu draselného nebo oxidu chromového. Nejzávažnější účinek solí šestimocného chrómu je jejich karcinogenita a mutagenita. Jsou to silné alergeny. Kromě toho jsou popsány jejich nefrotoxické a hepatotoxické účinky. V poslední době je poukazováno na jejich možnou teratogenitu. Vysoce toxický je hexakarbonyl chrómu, i když méně než tetrakarbonyl niklu.

Ionty chrómu zasahují do metabolismu cukrů a tuků, ve stopových množstvích to je esenciální prvek pro organismy [8].

Šestimocný chróm se snadno absorbuje a jeho přítomnost uvnitř buněk vede k toxickým změnám. Může způsobit různé alergické reakce, vést k projevům astmatické bronchitidy a také ke změnám v molekulách DNA [2].

## **Lithium**

Lithium patří v technickém rozdělení mezi lehké kovy s vysokou teplotou tání. Sloučeniny lithia jsou z alkalických kovů relativně nejtoxičtější. Akutní intoxikace se projevuje třesem, svalovými záškuby, poruchami pohybové souhry [8]. U sloučenin lithia je předpoklad teratogenního účinku a negativního účinku na samičí pohlavní orgány. Určité environmentální riziko vzniká při drcení lithiových baterií [2].

## **Stroncium**

Stroncium patří v technickém rozdělení mezi lehké kovy se střední teplotou tání. Sloučeniny stroncia jsou toxičtější než hořčíku a vápníku. Akutní toxicita je však nízká vzhledem k jejich špatnému vstřebávání. Jsou podezřelé z teratogenního účinku.

Významný je radioisotop  $^{90}\text{Sr}$ . Jeho sloučeniny jsou málo toxické jako neradioaktivního isotopu. Vzhledem k ukládání iontů stroncia v kostech, kde působí jako beta zářič s poločasem 28 let, však významně narušuje krvetvorbu [8].

## **Baryum**

Baryum patří v technickém rozdělení mezi lehké kovy se střední teplotou tání. Představuje z toxikologického hlediska významný prvek. Toxicita jeho solí závisí na jejich rozpustnosti. Akutně velmi jedovaté jsou chlorid, dusičnan, chlorman, octan a uhličitan. Akutní otrava se obvykle projevuje zažívacími potížemi, nervovými poruchami, v posledním stádiu selháním krevního oběhu.

Při chronickém působení způsobují zánětlivá onemocnění mozku, degenerativní změny na játrech a slezině, působí na hladké a srdeční svalstvo. Považují se za negativně působící na reprodukci jak u mužů, tak u žen. Ve vodě a v kyselinách nerozpustný síran barnatý je netoxický a našel využití v medicíně při vyšetřování zažívacího traktu. Inhalace jeho prachu však může způsobit barytosu, která vede k zánětům průdušek a plic [8].



## Chlór

Chlór patří v technickém rozdělení mezi nekovy a plyny, do skupiny halogenů. Plynný chlór je silně dráždivý, byl to jeden z prvních bojových plynů. Nemá-li akutní intoxikace za následek smrt, vzniká plicní edém nebo zánět plic.

Chlorovodík (kyselina chlorovodíková, kyselina solná) je silně dráždivý. Inhalační expozice vyvolává katar dýchacích cest, může dojít až k edému plic a smrti. Při chronické expozici napadá chlorovodík zejména zubní sklovinu. Vnikne-li kapka kyseliny solné do oka, ihned se vypláchne důkladně vodou a pokud není poranění hluboké, epitel se v několika dnech vyhojí.

Chlorid jako anion je netoxický a toxicita chloridů závisí pouze na kationtu. Chloridy jsou pro lidský organismus nezbytné a jsou důležitou součástí naší potravy. Zatím co je chlorid sodný pro člověka téměř netoxický (toxický až nad 200 g), v případě chloridu draselného jsou známy otravy již po dávce 15 g. Při dlouhodobé expozici vysokým koncentracím prachu chloridů může dojít k poškození nosní přepážky.

Oxid chloričitý je nejnebezpečnější látkou z oxidů chlóru. Je nejen vysoce toxický, ale též výbušný. I krátká inhalační expozice koncentraci nad 30 mg/m<sup>3</sup> může být smrtelná. Chlornany jsou dráždivé sloučeniny. Chlorečnany patří mezi silné krevní jedy, vyvolávají cyanosu. Smrtelná dávka pro člověka je uváděna mezi 5 a 25 g. Ve směsi s organickými látkami tvoří výbušné směsi. Chloristany jsou silná oxidovadla, jsou méně toxické než chlorečnany, po požití větších dávek však mohou poškodit ledviny [8].

## Hliník

Hliník patří v technickém rozdělení mezi lehké kovy se střední teplotou tání. Patří mezi toxikologicky poměrně málo významné prvky. Jeho sloučeniny jsou málo rozpustné a jejich toxicita je nízká. Chlorid hlinitý bezvodý však může mít dráždivé účinky na pokožku, sliznice a oči, protože hydrolyzuje a uvolňuje se chlorovodík.

Inhalace jemných prachů sloučenin hliníku, zejména oxidu hlinitého, může způsobit aluminosu, která má za následek podobné nálezy na plicích jako silikosa.

Hliník a jeho sloučeniny jsou v přírodě velmi rozšířeny a člověk se setkává denně s jejich masivními dávkami. Otravy z hliníkového nádobí prokázány nebyly [8].

## Galium, Indium

Galium a indium patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. Galium je z toxikologického hlediska bezvýznamné. Ukládá se v kostech, ledvinách, játrech a v nádorech.

Soli india jsou, podle pokusů na zvířatech, jedovaté. Vyvolávají křeče, obrnu, při chronických otravách chudokrevnost, mohou být nefrotoxické a hepatotoxické [8].

## Thalium

Thalium patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. Thalné soli patří všechny do zvláště nebezpečných jedů. Otravy jsou poměrně časté, protože se používají jako součást jedu na potkany. Jsou podezřelé z teratogenního a karcinogenního účinku [8].

## Germanium

Germanium patří v technickém rozdělení mezi polovodiče. O toxicitě sloučenin germania je dosud málo informací. Jeho běžné sloučeniny zřejmě toxické nejsou. Oxid a sulfid germaničitý jsou málo rozpustné. Germanovodíky jsou pokládány za nebezpečné jedy, které způsobují hemolysu krve [8].

## Cín

Cín patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy s nízkou teplotou tání. Cín i jeho anorganické sloučeniny jsou pokládány za málo toxické. Proto se cín používá k pocínování konzerv. Cínaté a ciničité soli mohou dráždit v důsledku svých redukčních vlastností a hydrolýzy. Za toxikologicky významnější jsou pokládány oxid a chlorid ciničitý. Toxický je stannan [8].

## Bismut

Bismut patří v technickém rozdělení mezi kovy s nízkou teplotou tání. Otrava sloučeninami bismutu je podobná otravám sloučeninami olova a rtuti. Chronická otrava se projevuje zvýšeným sliněním, šedočernými povlaky na dásních. Citlivým orgánem jsou ledviny, rozpustné soli vyvolají zástavu močení. Bývají uváděny i příznaky nervové a polyneuritida [8].

## Skandium, yttrium

O toxicologii iontů skandia, yttria, lanthanu, aktinia, včetně celé skupiny lanthanidů, je toho známo málo. Jejich vstřebávání do organismu je zřejmě omezené.

Nebezpečí aktinia a jeho sloučenin je větší od jejich radioaktivity než toxicity. Skandium, yttrium patří v technickém rozdělení mezi rozptýlené kovy. Lonty skandia jsou zřejmě méně jedovaté než iontů lanthanu a lanthanidů. V pokusech na zvířatech bylo zjištěno, že přítomnost skandia v dietě vede ke vzniku maligních nádorů.

Toxicita sloučenin yttria zřejmě nebude významná a jejich účinky budou podobné účinkům lanthanidů. Mohou inhibovat některé enzymy, zpomalují růst pokusných zvířat a jejich dlouhodobé podávání v dietě vede u zvířat ke zvýšenému vzniku maligních nádorů. Někteří autoři zaznamenali výskyt leukémie a změny v leukocytech. U lidí žádná pozorování nejsou zaznamenána [8].

## Lanthan a lanthanidy

Lanthan a lanthanidy patří v technickém rozdělení mezi rozptýlené kovy a lanthanidy. Lanthan a jeho sloučeniny mají podobné účinky jako cer a jeho sloučeniny. Způsobují srážlivost krve a jsou hepatotoxické. Akutní toxicita je malá. Někteří autoři jejich toxické účinky srovnávají s účinky hliníku a jeho sloučenin.

Uvádí se, že sloučeniny ceru a praseodymu jsou hepatotoxické. Byly zkoumány hlavně z farmakologického hlediska. Byly užívány jako účinná antiemetika. Europium a jeho sloučeniny jsou podezřelé z teratogenních účinků. Gadolinium se svými sloučeninami je jedovatější než samarium a méně jedovaté než yttrium.

Poměrně lépe je prozkoumána toxikologie terbia. Jeho sloučeniny jsou u pokusných zvířat hepatotoxické, zpomalují růst, vyvolávají poruchy krevního oběhu a ochrnutí dýchacího systému. Dysprosium je toxikologický podobné terbiu.

O ostatních lanthanidech lze konstatovat, že svými toxickými účinky jsou navzájem podobné a podobně popsány. Akutní toxicita zřejmě roste s rostoucím atomovým číslem [8].

## Nikl

Nikl patří v technickém rozdělení mezi těžké kovy se střední teplotou tání. Nikl a jeho soli patří mezi významné jedy ze dvou důvodů: styk pokožky se solemi niklu vyvolává dermatosy, některé soli niklu jsou podezřelé karcinogeny (sulfid nikelnatý, oxid nikelnatý, tetrakarbonyl niklu).

Akutní otravy se projevují podrážděním zažívacího traktu. Vstřebané soli niklu poškozují krevní cévy, zejména cévy mozku, jsou nefrotoxické a neurotoxické.

Samotný kovový nikl je alergen. Při kontaktu s kůží vyvolává vyrážku. Při chronické expozici se vedle dermatosy objevují nádory plic, vedlejších dutin nosních, vzácně hltnu. Chronická expozice se neprojevuje žádnými typickými příznaky. Postupem se objevují alergické dermatosy, někdy alergické astma. Jsou zaznamenány případy hypertenze a aterosklerozy.

Vysoce toxický je tetrakarbonyl niklu. Kromě karcinogenního účinku jsou pravděpodobně soli niklu i mutagenní, teratogenní a jsou podezřelé z genotoxicity [8].

## Toxikologické účinky organických sloučenin

Toxikologicky závažné jsou stabilní organické sloučeniny kovů, které jsou málo polární, někdy těkavé a snadno pronikají membránami. Druhým typem jsou komplexní (koordinační) sloučeniny. Některé chemikálie tvoří pevné komplexy s ionty kovů, které se podílejí na enzymové katalýze, a tím je vyřazují z funkce. Část komplexů obsahuje organický ligand, který je k iontu kovu pevně vázán.

Nejvýznamnější jsou organické sloučeniny rtuti, olova a cínu, vzhledem k jejich rozšířenému používání. Typická je jejich neurotoxicita, ale mohou mít i jiné závažné účinky. Patří sem vlastně i karbonyly, např. tetrakarbonyl niklu, pentakarbonyl železa, a další.

Komplexotvorná schopnost některých sloučenin je využívána též v chelatoterapii. Např. ethylendiamintetraoctan dvojsodnovápenatý urychluje vylučování iontů olova z těla.

Toxikologicky závažné jsou trialkylborany jako je triethylboran. Mají dráždivý a nespecifický křečový účinek.

Organické sloučeniny hliníku jsou nebezpečné svým leptavým účinkem. Triethylaluminium, triisobutylaluminium nebo tributylaluminiumchlorid mohou při inhalační expozici způsobit horečku slévačů. Může se vyskytnout i krvácení do plic [8].

## Závěr

Vliv deponovaných složek elektrošrotu na okolní životní prostředí může být mnohem závažnější, než by se mohlo, vzhledem k množství kovů, jejich chemických sloučenin a dalších ve studii vymezených látkách zdát. Totéž platí i pro recyklační procesy s elektrošrotem. Důvodem je zejména velký objem tohoto typu odpadu deponovaného každým rokem a jeho rychlý nárůst. Následné ohrožení také vyplývá ze schopnosti jednotlivých látek kumulovat se v životním prostředí, což platí zejména pro tři silně rizikové kovy - olovo, kadmium a rtuť.

Studie byla zaměřena na získání dostupných informací k nebezpečným složkám v elektrošrotu a nakládání s nimi. Byly vymezeny jednotlivé kroky recyklačního procesu a typické technologie využívané při zpracování elektrošrotu. Z jednotlivých složek elektroodpadu byla pozornost zaměřena na rtuťové výbojky, klasické obrazovky, plasty a desky tištěných spojů, z hlediska přítomnosti mědi, kadmia, rtuti, olova, PCB kondenzátorů a ušlechtilých kovů v nich obsažených.

Další problematikou, ke které se podařilo shromáždit dostupná data, jsou legislativní hlediska v oblasti elektrošrotu v Evropě a ve světě.

Z hlediska materiálového složení elektrošrotu se podařilo získat přehledné informace k jednotlivým složkám, včetně hlavních kontaminantů a klasických způsobů nakládání s nimi. Cenné jsou informace konkrétního využití kovů a jejich sloučenin v jednotlivých složkách elektrošrotu. Nosnou kapitolou je vliv těchto složek na životní prostředí, která obsahuje základní vlastnosti a využití vybraných kovů a jejich sloučenin, včetně jejich toxikologických vlastností.

## LITERATURA

- [1] [www.deh.gov.au/industry/waste/electricals/computer-report/executivesummary](http://www.deh.gov.au/industry/waste/electricals/computer-report/executivesummary), 03/2004
- [2] [www.deh.gov.au/industry/waste/electricals/computer-report/material.html](http://www.deh.gov.au/industry/waste/electricals/computer-report/material.html), 03/2004
- [3] Recyklace materiálu z vyřazených obrazovek, Odpady, 2002, č. 7 – 8, s. 19.
- [4] <http://www.odpady.ecn.cz>, pololetní zpráva, březen 2004
- [5] Křištofová, D. Recyklace ušlechtilých kovů. Ostrava 2001, 111 s.
- [6] Kunický, Z. Kovohutě Příbram a.s., osobní sdělení, květen 2004
- [7] Bencko, V., Cikrt, M., Lener, J., Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka. Grada Publishing 1995, AVICENUM, 282 s.
- [8] Tichý, M. Toxikologie pro chemiky. Toxikologie obecná, speciální, analytická a legislativa. Karolinum Praha 1998, 90 s.
- [9] Marhold, J. Přehled průmyslové toxikologie. Praha, SzdN 1980, s. 238 – 243.
- [10] Geist, T., Bencko, V.: Čs. Hyg., 23, 1978, č. 8, s. 20-27.
- [11] Moeschlin, S.: Klinik und Therapie der Vergiftungen. 5. Aufl. Stuttgart, G. Thieme Verlag 1972.
- [12] Bencko, V., Geist, T.: Čs. Hyg., 26, 1981, 6. s. 307 – 316.
- [13] Alfa Aesar, Johnson Matthey, Research Chemicals, Metals and Materials, 2003/2004 catalogue, 2099 s.
- [14] Benešová, Z., Onsemiconductor Rožnov p/R., osobní sdělení, červen 2004.
- [15] Groth, D. H.: Environm. Research, 21, 1980, s. 56 – 62.
- [16] Groth, D., Kommineni, C., Mackay, G.: Environm. Research, 21, 1980, s. 63 – 84.
- [17] Infante, P. F., Wagoner, J. K., Sprince, N. L.: Environm. Res., 21, 1980, s. 35 – 43.
- [18] Smith, A. B., Suzuki, Y.: Environm. Res., 21, 1980, s. 10 – 14.
- [19] Control techniques for beryllium air pollutants. U. S. Environmental Protection Agency, Publication No. AP-116, 1973.
- [20] Friberg, L., Piscator, M., Nordberg, G. F. Kjellström, T.: Cadmium in the environment. 2. ed. Cleveland, CRC Press 1974, 248 s.
- [21] Winter, L., Schaller, K. H., Kraus, G.: Zentralbl. Bakteriol. Mikrobiol. Hyg., 186, 1988, s. 95 – 107.
- [22] Friberg, L. Acta Med. scand., 138, Suppl. 240, 1980.
- [23] Směrnice MZ ČSR č. 58/1981 Sb.
- [24] Chamberlain, A. C., Heard, M. J., Stott, A. N., Clough, W. S., Newton, D., Wells, A. C., Postgrad. med. J., 51, 1975, s. 790 – 794.
- [25] Environmental Health Criteria 3: Lead. Geneva, WHO 1977.
- [26] Swensson, A., Ulfvarson, L.: Occup. Health Rev., 15, 1963, s. 5.
- [27] Friberg, L., Vostal, J. (Eds.): Mercury in the environment. An epidemiological and toxicological appraisal. Cleveland, Chemical Rubber Co. 1972.
- [28] IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Vol. 58. Mercury and mercury compounds. Lyon 1994.
- [29] Kazantzis, G.: Environm. Health Persp., 40, 1981, s. 143 – 161.
- [30] Langard, S., Norseth, T.: In: Friberg, L. (Ed.): Handbook on the toxicology of metals. Amsterdam, Elsevier/North-Holland 1979, s. 383-397.
- [31] Mertz, W.: In: Shapcott, D., Hubert, J. (Eds.): Chromium in nutrition and metabolism. Amsterdam, Elsevier/North-Holland 1979, s. 1 – 14.
- [32] Greenwood, C., Brittain, T., Brunori, M., Wilson, M. T.: biochem. J., 165, 1977, s. 413 – 416.
- [33] Perone, V. B., Moffitt, A. E. Jr., Possick, P. A., Key, M. M., Danzinger, S. J., Gellin, G. A.: Amer. industr. hyg. Ass. J., 1974, s. 301 – 306.
- [34] Gemmell, R. P. Environm. Pollut., 5, 1973, s. 181 – 197.
- [35] Breeze, V. G.: J. appl. Ecol., 10, 1973, s. 513 – 525.

## PŘÍLOHA 1

### **Antimon** $_{51}\text{Sb}^{121,75}$

Kovový antimon je šedobílý kov, extrémně křehký, šupinkovitý a krystalický. Ačkoliv se někdy nalezne jeho čistá forma, antimon je nejčastěji nalézán jako sulfid, stiban ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) nebo jako antimonid těžkých kovů a jako oxid. Je špatný vodič tepla a elektřiny a má tvrdost 3-3,5 Mohsovy stupnice. Antimon je užíván ve výrobě slitin jako zpevňující prvek pro olovo. Ve své nejčistší formě je antimon využíván v technologii polovodičů.

Bod tání	630,7 °C
Bod varu	1587 °C
Hustota	6,68 g.cm <sup>-3</sup>
Značení dráždivý Prášek	
R:36/37/38-68	R36/37/38 - dráždí oči, dýchací systém a kůži R68 - možné riziko nevratných následků
S:22-26-36/37-60	S22 - nedýchejte prach S26 - v případě kontaktu s očima vypláchněte ihned ve velkém množství vody a vyhledejte lékaře S36/37 - noste vhodný oděv a používejte rukavice S60 - tento materiál a jeho obal musí být označen jako nebezpečný odpad
Kov	
R:36/37/38	R36/37/38 - dráždí oči, dýchací systém a kůži
S:26-36	S26 - v případě kontaktu s očima vypláchněte ihned ve velkém množství vody a vyhledejte lékaře S36 - noste vhodný ochranný oděv

### **Arsen** $_{33}\text{As}^{74,92154}$

Arsen je ocelově šedý kov, v pevném stavu je velmi křehký, krystalický a toxický. Elementární arsen se vyskytuje ve dvou pevných modifikacích, běžná, stabilní kovově šedá forma a žlutá forma. Je-li zahřátá rychle oxiduje na oxid arsenu  $\text{As}_2\text{O}_3$  s česnekovým zápachem. Arsen je užíván jako příměs do polovodičových materiálů.

Bod tání	817 °C
Bod varu	614 °C (subl.)
Hustota	5,778 g.cm <sup>-3</sup>
Značení toxický nebo vysoce toxický	
R:23/25	R23/25 - toxický vdechováním a pozřením
S:20/21-28a-45	S20/21 - při práci nejezte, nepijte a nekuřte S28a - po kontaktu s kůží omyjte ihned velkým množstvím vody S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu.

### **Berylium** $_{4}\text{Be}^{9,012182}$

Berylium, barva ocelově šedá, má jeden z nejvyšších bodů tání z lehkých kovů. Při normální teplotě berylium odolává oxidaci na vzduchu. Prvek je odolný koncentrované kyselině

dusičné, je nemagnetický a nabízí vynikající tepelnou vodivost. Proces výroby berylia je obvyklý práškovou metalurgií, náleží ke kovům špatně tvařitelným.

Bod tání	1287 °C
Bod varu	2471 °C
Hustota	1,848 g.cm <sup>-3</sup>
Značení toxický nebo vysoce toxický	
R:49-25-26-36/37/38-43-48/23	R49 - vdechováním může způsobit rakovinu
	R25 - toxický pozřením
	R26 - v případě kontaktu s očima vypláchněte ihned velkým množstvím vody, vyhledejte lékařskou pomoc
	R36/37/38 - dráždí oči, dýchací systém a kůži
	R43 - může způsobit alergii při styku s kůží
	R48/23 - toxický, nebezpečí vážného poškození zdraví dlouhotrvající expozici při vdechování
S:53-45	S53 - vyvarujte se působení - dodržujte speciální instrukce před použitím
	S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu

### **Kadmium** $_{48}\text{Cd}^{112,411}$

Kadmium je měkký, modravě bílý kov, kujný a ztrácející lesk na vlhkém vzduchu. Je podobný zinku v mnoha směrech. Kadmium snižuje bod tání některých slitin a je užíván v ložiskových slitinách ke snížení koeficientu tření a zvýšení odolnosti proti únavě materiálu. Kadmium je získáváno jako meziprodukt při zpracování zinkových, měděných a olověných rud.

Bod tání	321,1 °C
Bod varu	765 °C
Hustota	8,65 g.cm <sup>-3</sup>
Prášek:	
Značení toxický nebo vysoce toxický, zápalný	
R:45-11-26	R45 - může způsobit rakovinu
	R11 - vysoce hořlavý
	R26 - velmi toxický při vdechování
S:53-4-9-20-28a-36/37-45	S53 - vyvarujte se působení – dodržujte speciální instrukce před použitím
	S4 - vyhýbejte se obydlí
	S9 - skladujte na dobře větraném místě
	S20 - při práci nejezte a nepijte
	S28a - po kontaktu s kůží omyjte ihned velkým množstvím vody
	S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu
	S36/37 - noste vhodný oděv a rukavice
Kov:	
Značení toxický nebo vysoce toxický	
R:45-22-26-62-63	R45 - může způsobit rakovinu
	R22 - škodlivý při pozření
	R26 - velmi toxický při vdechování
	R62 - možné riziko poškození plodnosti
	R33 - nebezpečí souhrného působení (synergický)

S:53-4-9-20-28a-36/37-45	efekt) S53 - vyvarujte se působení – dodržujte speciální instrukce před použitím S4 - vyhýbejte se obydlí S9 - skladujte na dobře větraném místě S20 - při práci nejezte a nepijte S28a - po kontaktu s kůží omyjte ihned velkým množstvím vody S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu S36/37 - noste vhodný oděv a používejte rukavice
--------------------------	---

### **Olovo** ${}_{82}\text{Pb}^{207,2}$

Jeden z nejstarších kovů, olovo je modravě bílý, lesklý a měkký kov. Je vysoce kujný, tažný, nerozpustný ve vodě a nehořlavý. Olovo je špatný vodič elektřiny a velmi účinný tlumič zvuku. Je poměrně nepropustný pro radiaci, představuje účinný chránič pro rentgeny a jaderné reaktory. Olovo je velmi odolné proti korozi a je často používáno k ochraně proti korodujícím kapalinám.

Bod tání	327,5 °C
Bod varu	1 749 °C
Hustota	11,34 g.cm <sup>-3</sup>
Značení toxický nebo vysoce toxický	
R: 61-62-33	R61 - může způsobit poškození u nenarozených dětí R62 - možné riziko poškození plodnosti R33 - nebezpečí souhrnného působení (synergický efekt)
S: 53-45	S53 - vyvarujte se působení – dodržujte speciální instrukce před použitím S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné předložte etiketu

### **Rtuť** ${}_{80}\text{Hg}^{200,59}$

Rtuť je těžký neželezný kov, který je tekutý při pokojové teplotě. Je stříbrně bílý, velmi hutný a proměnlivý. Ve své pevné formě je rtuť cínově bílá, kujná a tvárná. Je špatný vodič tepla a dobrý vodič elektřiny. Rtuť snadno vytváří slitiny s kovy jako zlato, stříbro a cín, známé jako amalgámy.

Bod tání	- 38,87 °C
Bod varu	356,73 °C
Hustota	13,534 g.cm <sup>-3</sup>
Značení toxický nebo vysoce toxický, nebezpečný k životnímu prostředí	
R:23-33-50/53	R23 - toxický vdechováním R33 - nebezpečí souhrnného působení (synergický efekt)
S: 7-45-60-61	S7 - udržujte kontejner správně uzavřený S45 - v případě nehody nebo nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu S60 - tento materiál a jeho obal musí být označen jako nebezpečný odpad



S61 - vyvarujte se uvolnění do životního prostředí.  
Odkazujeme na zvláštní bezpečnostní pokyny na obalu nádoby.

### **Selen** ${}_{34}\text{Se}^{78,96}$

Amorfní selen je buď červenavý prášek nebo černá, pevná sklovitá látka. Krystalický selen je buď červený nebo šedý, záleží na krystalové struktuře. Tento prvek se podobá síře v jejích různých formách a sloučeninách. Kovový selen má mnoho elektrických vlastností, převádí světlo na elektřinu, snižuje elektrický odpor se zvýšenou intenzitou osvětlení. Pod bodem tání je selen p - typ polovodiče.

Bod tání	217 °C
Bod varu	685 °C
Hustota	4,28 g.cm <sup>-3</sup>
Značení toxický nebo vysoce toxický	
R:23/25-33	R23/25 - Toxický vdechováním a pozřením R33 - Nebezpečí souhrnného působení (synergický efekt)
S:20/21-28a-45	S20/21 - při práci nejezte, nepijte a nekuřte S28a - po kontaktu s kůží omyjte ihned velkým množstvím vody S45 - v případě nehody nebo při nevolnosti vyhledejte ihned lékařskou pomoc, je-li možné ukažte etiketu

## PŘÍLOHA 2

### Arsen a jeho oxidy

Toxický

**Použití:** dopant při tažení arsenových krystalů

Ocelově šedá, kovově lesklá, velmi křehká krystalická látka. Zahříváním za nepřístupu vzduchu v zatavené trubici taje při teplotě 817 °C. Při normálním tlaku sublimuje při 613 °C a vznikají citronově žluté páry. Rychlým ochlazením arzenových par vznikne metastabilní modifikace – žlutý arsen, který je toxičtější, než arsen kovový. **Za obvyčejné teploty se pozvolna oxiduje kyslíkem na oxid arzenitý, který je nejčastější příčinou otrav arzenem.** Ve vodě nerozpustný, hustota 5.7 g/cm<sup>3</sup>. PEL 0,1 mg/m<sup>3</sup>, NPK-P 0,4 mg/m<sup>3</sup>.

Klasifikace

Identifikace nebez. látky		Informace pro označení obalu		Koncentr. limit (%)			
číslo CAS	Klasifikace	R - věty	S - věty	T	Xn	C	Xi
číslo ES	R - věty						
indexové číslo							
7440-38-2	T;	23/25	(1/2)20/21-28-45				
231-148-6	R23/25						
033-001-00-X							

#### **Působení na organismus:**

Elementární arzen je pokládán za málo toxický vzhledem ke své nerozpustnosti. Obvykle však obsahuje i oxid arzenitý popř. oxid arseničitý (m.j. samovolná oxidace na vzduchu). **Oxid arzenitý je látka vysoce toxická, karcinogenní (karcinogen 1 kat.), oxid arseničný je látka toxická, karcinogenní (karcinogen 1 kat.). Je proto nezbytně nutné při jakékoliv manipulaci s kovovým arzenem zabránit přímému kontaktu s pokožkou. Dbát na to, aby nikde nezůstaly zbytky arsenu popř. pomocný materiál (obaly, střepy, vata), který může obsahovat arsen popř. oxidy arsenu. Po práci si vždy umýt ruce.**

Arsen a jeho sloučeniny mnohostranně a hluboce zasahuje do životního dění, a tím se řadí do skupiny protoplazmatických jedů. Jindy se zdůrazňuje jeho vliv na cévy (ochrnutí a propustnost) – pak se označuje jako jed kapilární.

Vysoká akutní expozice: při požití oxidu arzenitého usmrcuje dávka vyšší než 0.2 g v několika hodinách, 0.1 až 0.15 g v několika dnech a 0.04 až 0.06 g dává vznik subakutní otravě. Po velmi vysoké dávce arsenu nastane rychlá smrt s prudkou bolestí hlavy a zhroucením krevního oběhu i bez příznaků postižení trávicího traktu. Při nižší dávce bývají bolesti hlavy, pocit sucha v ústech, závratě, pocit slabosti. Za několik hodin prudké bolesti břicha, obtíže při polykání, vodnaté, často i krvavé průjmy a zvracení. Postižený obvykle umírá v křečích a hlubokém bezvědomí. Přežije-li, objeví se druhý až třetí den žloutenka, poškození jater nebo ledvin může vážně ohrozit další život. Otrava může nastat i inhalací prachu. Projeví se bolestí hlavy, neklidem, pocitem sucha v ústech, navíc však pálením a bolestí na prsou, dráždivým kašlem a cyanosou (poruchy oběhu krve nebo jejího složení – modrofialové zbarvení kůže obvodových částí těla, někdy i sliznic), může se vyvinout edém plic. Zažívací příznaky mohou být vyvinuty slaběji. Subakutní forma otravy (přechod ke chronické) – záněty spojivek a horních cest dýchacích, chrapot, krvácení a otoky, různé kožní projevy.

#### **Fyziologické odezvy**

Arzen je nervový a krevní jed. Obecně existuje určitá prodleva, někdy jeden den apod., než se projeví příznaky. Tyto jsou zpočátku obvykle neurčité. Objeví se pocit neklidu, potíže s dýcháním, silná bolest hlavy, závrať, záchvaty mdloby, žaludeční nevolnost, zvracení a

trávicí poruchy. V těžších případech může být zvracení výraznější, sliznice mohou mít namodralé zbarvení a moč je tmavá nebo obsahuje krev. Po jednom nebo dvou dnech se objeví anémie a žloutenka. Koncentrace 500 ppm je pro člověka smrtelná po vystavení na několik minut. Koncentrace 250 ppm, ekvivalentní 0,75 mg/litr, je životu nebezpečná po vystavení na 30 minut. Koncentrace 6,25 - 15,5 ppm, tj. 0,02 - 0,05 mg/litr jsou nebezpečné po vystavení na 30 - 60 minut. Maximální koncentrace, která je povolena po dobu několika hodin bez vážných příznaků, je 3,1 ppm.

#### **První pomoc:**

Při vdechnutí: Odvést nebo odnést postiženého na čerstvý vzduch a udržovat v klidu a teple. Pokud nedýchá poskytnout umělé dýchání. Ihned přivolat lékařskou pomoc.

Při požití: Je-li postižená osoba při vědomí, vypít 1-2 sklenice vody. Ihned přivolat lékařskou pomoc.

Při styku s kůží: Odstranit kontaminovaný oděv a boty. Omýt mýdlem a vodou, omývat alespoň 15 minut. Projeví-li se podráždění pokožky, nebo alergická reakce na výrobek, vyhledat lékařskou pomoc.

Při zasažení očí: Okamžitě důkladně vypláchnout velkým množstvím vody po dobu alespoň 15 minut a vyhledat lékařskou pomoc. Během vyplachování zajistit, aby oční víčka byla rozevřena.

Poznámka pro lékařskou první pomoc: BAL (2,3-dimercaptopropanol), výplach žaludku a potom podávat aktivní uhlí.

## HYDRIDY NĚKTERÝCH PRVKU SKUPIN III B, IVB A VB PERIODICKÉ TABULKY

### **Popis**

Tato třída hydridů zahrnuje diboran, silan, german, fosfin, stibin a arzén. Všichni členové této skupiny jsou plyny při pokojové teplotě a atmosférickém tlaku a většina z nich má česnekový zápach, způsobující žaludeční nevolnost.

### **Hlavní nebezpečí**

Tato skupina plynů je vysoce jedovatá a hořlavá, silan se spontánně vzněcuje ve vzduchu.

### 3. Normy

Označení normy:

Název normy:

Anotace obsahu:

**ČSN 33 0050-826**

Mezinárodní **elektrotechnický** slovník. Kapitola 826: Elektrická zařízení a instalace v budovách

Anotace obsahu

ČSN 33 0050-826 Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 826: Elektrická zařízení a instalace v budovách Tato norma obsahuje identické znění HD 384.2 S1:1986 včetně změny A1:1993, který modifikuje IEC 50(826):1982 včetně jeho změn A1:1990 a A2:1995. Obsahuje české a anglické termíny a definice, dále cizojazyčné termíny v pořadí: francouzština, němčina, ruština. Česky a anglicky je definováno cca 80 hesel. ČSN 33 0050-826 byla vydána v říjnu 1996. Nahradila ČSN 33 0050 část 8.26 z 27. 4. 1989. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).b

Třídící znak:

Vydána:

Účinnost:

Katalog:

Poznámka:

Počet stran:

Zpracované dokumenty:

330050

říjen 1996

1996.11.01

20036

celá norma je v českém jazyce

24

HD 384.2 S1:1986

IEC 50(826):1982

IEC 50(826)/A1:1990

IEC 50(826)/A2:1995

HD 384.2 S1/A1:1993

HD 384.2 S2:2001

Formát PDF:

Velikost PDF:

Změny:

IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)

2701 kB

\*Z1 4.01, \*Z2 12.01 \*) *Tisková změna*

Označení normy:

Název normy:

Anotace obsahu:

**ČSN IEC 50(131) +A1**

Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody

Anotace obsahu

ČSN IEC 50(131) + A1 Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 50(131):1978 včetně změny IEC 50(131):1978/A1:1984. Mezinárodní norma IEC 50(131):1978 spolu se zpracovanou změnou IEC 50(131):1978/A1:1984 má status české technické normy. Tato norma obsahuje tři podkapitoly a to oddíl 131-01 - Všeobecně, oddíl 131-02 - Topologie elektrických sítí a oddíl 131-03 - Funkce elektrických obvodů. Česky, anglicky, francouzsky, německy a rusky je uvedeno názvosloví, česky a anglicky je definováno cca 125 hesel. Dále norma obsahuje český, anglický, francouzský, německý a ruský abecední rejstřík. ČSN IEC 50(131) (třídící znak 33 0050) byla vydána v červnu 1999. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých

technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** červen 1999

**Účinnost:** 1999.07.01

**Katalog:** 53347  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 40  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(131):1978  
IEC 50(131)/A1:1984

**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 658 kB

**Označení normy:** ČSN IEC 50(131A)  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody - Oddíl 131-04: Vícefázové obvody a součásti

**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**

ČSN IEC 50(131A) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody. Oddíl 131-04: Vícefázové obvody a součásti Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 50(131A):1982. Mezinárodní norma IEC 50(131A):1982 má status české technické normy. Tato norma obsahuje jen jednu podkapitolu a to oddíl 131-04 - Vícefázové obvody a součásti. Česky, anglicky, francouzsky, německy a rusky je uvedeno názvosloví, česky a anglicky je definováno (včetně dodatku) cca 40 hesel. Norma tedy obsahuje dodatek Obvyklé soustavy složek a dále český, anglický, francouzský, německý a ruský abecední rejstřík. ČSN IEC 50(131A) (třídící znak 33 0050) byla vydána v červnu 1999. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** červen 1999

**Účinnost:** 1999.07.01

**Katalog:** 53346  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 20  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(131A):1982

**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 355 kB

**Označení normy:** ČSN IEC 50(221) +A1  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 221: Magnetické materiály a součástky

**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

ČSN IEC 50(221)+A1/Z1 Změna obsahuje tři nové termíny (221-02-63, 221-02-64, 221-03-41) a mění definici termínu 221-03-25. Na základě převzatého originálu uvádí definice termínů v češtině, francouzštině, angličtině a pouze názvy termínů v arabštině, němčině, španělštině, italštině, japonštině, polštině, portugalštině a švédštině.

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

srpen 1997

**Účinnost:**

1997.09.01

**Katalog:**

26223

**Poznámka:**

celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:**

124

**Zpracované dokumenty:**

IEC 50(221):1990

IEC 50(221)/A1:1993

IEC 60050-221/A2:1999

**Formát PDF:**

IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)

**Velikost PDF:**

12185 kB

**Změny:**\*Z1 10.00 \*) *Tisková změna***Označení normy:****ČSN IEC 50(321)****Název normy:**Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 321:

Přístrojové transformátory

**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

březen 2000

**Účinnost:**

2000.04.01

**Katalog:**

58014

**Způsob převzetí:**

převzetím originálu

**Poznámka:**

převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)

**Počet stran:**

64

**Zpracované dokumenty:**

IEC 50(321):1986

**Formát PDF:**

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

**Velikost PDF:**

6194 kB

**Označení normy:****ČSN IEC 50(371)****Název normy:**Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 371: Dálkové

ovládání

**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

ČSN IEC 50 (371) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 371: Dálkové ovládání Tato kapitola obsahuje IEC 50 (371):1984. Je zde uvedena tato Národní předmluva: Norma obsahuje termíny a definice v češtině, termíny a definice v angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: francouzština, němčina a ruština. Tato norma představuje Kapitulu 371 Mezinárodního elektrotechnického slovníku (IEV). Obsahuje cca 102 českých termínů a definic, a v jednotlivých jazycích anglicky, francouzsky, německy a rusky) abecední rejstříky. ČSN IEC 50 (371) (třídící znak 33 0050) byla vydána v dubnu 1997. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	duben 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.05.01
<b>Katalog:</b>	20916
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	36
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(371):1984
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	484 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(394) +A1</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 394: Přístroje jaderné techniky - Přístroje
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN IEC 50(394) + A1 Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 394: Přístroje jaderné techniky. Přístroje Norma je identická s IEC 50(394):1995 a její změnou A1:1996. Norma obsahuje termíny a definice v češtině, angličtině, francouzštině a další cizojazyčné termíny v pořadí: německy, španělsky, italsky, japonsky, polsky a portugalsky. Ve všech těchto jazycích je ve dvaceti částech normy definováno cca 480 hesel. ČSN IEC 50(394) (třídící znak 33 0050) byla vydána v prosinci 1997. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	prosinec 1997
<b>Účinnost:</b>	1998.01.01
<b>Katalog:</b>	50834
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	188
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(394):1995 IEC 50(394)/A1:1996 IEC 60050-394/A2:2000
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	12336 kB
<b>Změny:</b>	*Z1 12.01 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(411)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 411: Točivé stroje
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN IEC 50(411) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 411: Točivé stroje Norma je identická s IEC 50(411):1996. Norma obsahuje termíny a definice v češtině, francouzštině a angličtině, a další cizojazyčné termíny v pořadí: německy, španělsky, japonsky, polsky a portugalsky. Ve všech těchto jazycích je ve pěti částech normy definováno několik set hesel. (Norma má téměř 350 stran!) ČSN IEC 50(411) (třídící znak 33 0050) byla vydána v únoru 1998. Nahradila ČSN 35 0070 ze 14. 7. 1988. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č.

22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.

<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	únor 1998
<b>Účinnost:</b>	1998.03.01
<b>Katalog:</b>	50546
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	348
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(411):1996
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	21370 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(421)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 421: Výkonové transformátory a tlumivky
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50 (421) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 421: Výkonové transformátory a tlumivky Tato kapitola obsahuje IEC 50 (421):1990. Je zde uvedena tato Národní předmluva: Norma obsahuje termíny a definice v češtině, termíny a definice v angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: slovenština, francouzština, němčina a ruština. K definicím 421-01-22 a 421-01-23 jsou doplněny národní poznámky upřesňující definice z hlediska použití v ČR. Tato norma představuje Kapitulu 421 Mezinárodního elektrotechnického slovníku (IEV). Obsahuje cca 123 českých termínů a definic, a v jednotlivých jazycích anglicky, francouzsky, německy a ruský) abecední rejstříky. ČSN IEC 50 (421) (třídící znak 33 0050) byla vydána v dubnu 1997. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	duben 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.05.01
<b>Katalog:</b>	20764
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	48
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(421):1990
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	3984 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(436)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 436: Silové kondenzátory
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50(436) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 436: Silové kondenzátory Tato norma je českou



verzí mezinárodní normy IEC 50(436):1990. Mezinárodní norma IEC 50(436):1990 má status české technické normy. Tato norma obsahuje čtyři podkapitoly a to oddíl 436-01 - Všeobecné termíny, oddíl 436-02 - Funkce, oddíl 436-03 - Technologie a oddíl 436-04 - Provozní charakteristiky (podmínky). Česky, anglicky, francouzsky, německy a rusky je uvedeno názvosloví, česky a anglicky je definováno cca 60 hesel. Dále norma uvádí český, anglický, francouzský, německý a ruský abecední rejstřík. ČSN IEC 50(436) (třídící znak 33 0050) byla vydána v červnu 1999. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost ze závazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o ze závazňování.

**Třídící znak:**  
**Vydána:**

330050  
červen 1999

**Účinnost:**

1999.07.01

**Katalog:**

54676

**Poznámka:**

celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:**

20

**Zpracované dokumenty:**

IEC 50(436):1990

**Formát PDF:**

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

**Velikost PDF:**

322 kB

**Označení normy:**

**ČSN IEC 50(441)**

**Název normy:**

Mezinárodní **elektrotechnický** slovník. Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky

**Anotace obsahu:**

**Anotace obsahu**

ČSN IEC 50(441) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky Norma obsahuje IEC 50(441):1984. Toto vydání kap. 441 Mezinárodního elektrotechnického slovníku IEV nahrazuje s novým názvem "Spínací a řídicí zařízení a pojistky" první vydání s názvem "Spínací a řídicí zařízení" vydané v roce 1974 a je doplněno o nejnovější poznatky obsahující zejména různé názvy z oblasti továrně vyráběných rozvaděčů. Česky, slovensky a anglicky, a dále pak francouzsky, německy, španělsky, italsky, polsky, švédsky a rusky je uvedeno názvosloví. Česky a anglicky je definováno cca 224 hesel. ČSN IEC 50(441) (třídící znak 33 0050) byla vydána v březnu 1995. Nahradila ČSN 34 5128 (jiné číslo, jiný třídící znak) z 4. 11. 1977. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:**  
**Vydána:**

330050  
březen 1995

**Účinnost:**

1995.04.01

**Katalog:**

17196

**Poznámka:**

celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:**

108

<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(441):1984 IEC 60050-441/A1:2000 IPDF - Image PDF (norma je skenovaná) 13019 kB
<b>Formát PDF:</b>	
<b>Velikost PDF:</b>	
<b>Opravy:</b>	*1 7.03 *) <i>tisková oprava</i>
<b>Změny:</b>	*Z1 8.04 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(461) +A1</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník. Kapitola 461: Elektrické kabely
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50(461) + A1 Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 461: Elektrické kabely Norma obsahuje IEC 50(461):1984 včetně změny A1:1993. Obsahuje termíny a definice v češtině, termíny a definice v angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: francouzština, němčina a ruština. Česky a anglicky je tedy v celkem 23 kapitolách definováno cca 195 hesel. ČSN IEC 50(461) (třídící znak 33 0050) byla vydána v červnu 1996. Nahradila články: 21, 23, 24, 27, 28, 33, 42, 46, 72, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 87, 94, 100, 114, 117, 119, 122, 123, 124, 126, 144, 145, 153, 154, 155 ČSN 34 5123 z 11. 8. 1978. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejich ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	červen 1996
<b>Účinnost:</b>	1996.07.01
<b>Katalog:</b>	19334
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	56
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(461):1984 IEC 50(461)/A1:1993 IEC 60050-461/A2:1999 IEC 60050-461/A2:1999
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	5355 kB
<b>Změny:</b>	*Z1 9.04 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(466)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník. Kapitola 466: Venkovní elektrická vedení
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50(466) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 466: Venkovní elektrická vedení Norma obsahuje IEC 50(466):1990. Norma obsahuje termíny a definice v češtině, termíny a definice v angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: slovenština, francouzština, němčina a ruština. Česky a anglicky je tedy definováno cca 190 hesel. ČSN IEC 50(466) (třídící znak 33 0050) byla vydána v květnu 1995. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejich ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	květen 1995

<b>Účinnost:</b>	1995.06.01
<b>Katalog:</b>	17177
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	56
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(466):1990
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	8592 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(481)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 481: Primární články a baterie
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50(481) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 481: Primární články a baterie Norma je identická s IEC 50(481):1996. Norma obsahuje termíny a definice v češtině, francouzštině a angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: německy, španělsky, italsky, japonsky, polsky, portugalsky a švédsky, ovšem bez definic. V pěti částech normy je uvedeno cca 86 hesel. ČSN IEC 50(481) (třídící znak 33 0050) byla vydána v březnu 1998 Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	březen 1998
<b>Účinnost:</b>	1998.04.01
<b>Katalog:</b>	50859
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	72
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(481):1996
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	4674 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(486)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 486: Akumulátorové články a baterie
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50(486) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 486: Akumulátorové články a baterie Norma je identická s IEC 50(486):1991. Norma obsahuje termíny a definice v češtině, francouzštině, angličtině a ruštině, a další cizojazyčné termíny v pořadí: německy, španělsky, italsky, holandsky, polsky a švédsky. Ve všech těchto jazycích je ve čtyřech částech normy definováno cca 120 hesel. (Norma má téměř 70 stran!) ČSN IEC 50(486) (třídící znak 33 0050) byla vydána v srpnu 1997. Nahradila ČSN 35 4300 (jiné číslo) ze 1. 7. 1988. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	srpen 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.09.01
<b>Katalog:</b>	22392
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	72
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(486):1991
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	5743 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(531)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 531: Elektronky
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN IEC 50(531) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 531: Elektronky Norma obsahuje IEC 50(531):1974. Normalizuje termíny a definice pro elektronky v češtině a angličtině, dále obsahuje cizojazyčné termíny (ekvivalentní) v pořadí: francouzština, ruština, němčina, španělština, italština, nizozemština (holandština), polština a švédština. Česky a anglicky je tedy definováno cca 570 hesel. ČSN IEC 50(531) (třídící znak 33 0050) byla vydána v dubnu 1997. Nahradila ČSN 35 8501 z 5. 12. 1985 a v ČSN 35 8502 (obě jiná čísla, jiné třídící znaky) z 24. 9. 1982 ruší tyto termíny a definice: 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.23, 1.24, 1.26, 1.29, 1.30, 1.31, 1.38, 2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11, 2.12, 2.17, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.25, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.10, 3.15, 3.18, 3.19, 4.1, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 4.10, 4.11, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.28, 3.31, 4.34, 4.35, 4.37, 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29. Ostatní termíny a definice zůstávají v platnosti. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	duben 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.05.01
<b>Katalog:</b>	21252
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	256
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 50(531):1974
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	13703 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(541)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník. Kapitola 541: Plošné spoje
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN IEC 50(541) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 541: Plošné spoje Norma obsahuje IEC 50(541):1990. Normalizuje termíny v češtině a slovenštině, dále definice v češtině a termíny i definice v angličtině. Konečně uvádí další cizojazyčné (ekvivalentní) termíny v pořadí: francouzština, němčina, ruština, španělština, italština, holandština, polština a švédština. Česky a anglicky je tedy definováno cca 36 hesel. ČSN IEC 50(541) (třídící znak 33

0050) byla vydána v září 1995. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** září 1995

**Účinnost:** 1995.10.01

**Katalog:** 17729  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 24  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(541):1990  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 2630 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(581)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 581: Elektromechanické součástky pro elektronická zařízení  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN IEC 50(581) ČSN IEC 50(581) přebírá originál IEC 50(581) s národní přílohou, která obsahuje překlady termínů a definic a abecední rejstřík českých názvů. Norma obsahuje termíny a definice z oboru elektromechanických součástek pro elektronická zařízení. IEC 50(581) obsahuje termíny a definice v jazyce francouzském, anglickém a ruském a překlady termínů do německého, španělského, italského, polského a švédského jazyka. Rozsah normy IEC 50(581) je 93 stran.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** srpen 2001

**Účinnost:** 2001.09.01

**Katalog:** 62423  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 124  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(581):1978  
IEC 50(581)/A1:1998  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 147 kB  
**Změny:** \*Z1 8.01 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(701)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník. Kapitola 701: Telekomunikace, kanály a sítě  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN IEC 50(701) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 701: Telekomunikace, kanály a sítě Norma obsahuje IEC 50(701):1988. Normalizuje termíny a definice v češtině a termíny i definice v angličtině. Konečně uvádí další cizojazyčné (ekvivalentní) termíny v pořadí: francouzština, němčina a ruština. Česky a anglicky je tedy definováno cca 100 hesel. ČSN IEC 50(701) (třídící znak 33 0050) byla vydána v lednu 1996. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** leden 1996

**Účinnost:** 1996.02.01

**Katalog:** 18433  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 36  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(701):1988  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 2537 kB  
**Označení normy:** **ČSN IEC 50(715)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 715: Telekomunikační sítě, teletrafika a provoz  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** únor 2000

**Účinnost:** 2000.03.01

**Katalog:** 58053  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 106  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(715):1996  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 3943 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(715)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 715: Telekomunikační sítě, teletrafika a provoz  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** únor 2000

**Účinnost:** 2000.03.01

**Katalog:** 58053  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 106  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(715):1996  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 3943 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(806)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 806: Záznam a reprodukce zvuku a obrazu  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Anotace Tato norma obsahuje terminologii záznamu zvuku a obrazu na magnetický pásek, klasickou gramofonovou desku. Dále obsahuje termíny, které se vztahují k zařízení pro záznam a zařízení pro reprodukci zvuku a obrazu. Poslední část obsahuje terminologii obrazových disků.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** září 2000

**Účinnost:** 2000.10.01

**Katalog:** 59620  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 226  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(806):1996  
IEC 60050-806/A1:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 14911 kB  
**Změny:** \*Z1 4.02 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(841)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 841:  
Průmyslový elektroohřev

**Anotace obsahu:**  
**Anotace obsahu**  
ČSN IEC 50 (841) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 841: Průmyslový elektroohřev Tato kapitola obsahuje IEC 50 (841):1983. Je zde uvedena tato Národní předmluva: Norma obsahuje termíny a definice v češtině, termíny a definice v angličtině a další cizojazyčné termíny v pořadí: francouzština, němčina a ruština. Tato norma představuje Kapitulu 841 Mezinárodního elektrotechnického slovníku (IEV). Obsahuje cca 424 českých termínů a definic, a v jednotlivých jazycích anglicky, francouzsky, německy a rusky) abecední rejstříky. ČSN IEC 50 (841) (třídící znak 33 0050) byla vydána v dubnu 1997. Nahradila ČSN 34 5191 (jiné číslo) z 11. 3. 1983. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** duben 1997

**Účinnost:** 1997.05.01

**Katalog:** 20763  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 92  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(841):1983  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 9124 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 50(845)**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník. Kapitola 845: Osvětlení  
**Anotace obsahu:**  
**Anotace obsahu**  
ČSN IEC 50(845) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 845: Osvětlení Norma obsahuje IEC 50(845):1987. Normalizuje termíny a definice v češtině i v angličtině. Konečně uvádí další cizojazyčné (ekvivalentní) termíny v pořadí: slovenština, francouzština, němčina, ruština, španělština, italština, holandsština, polština, švédština. Velmi rozsáhlá norma, (cca 325 stran). Česky je uvedeno názvosloví, česky a anglicky je definováno více než 900 hesel. Z normy vyjímáme následující definice: 845-01-01 (Elektromagnetické) záření: 1. Vysílání pro přenos energie ve formě elektromagnetických vln nebo fotonů. 2. Tyto elektromagnetické vlny nebo fotony. 845-01-02 Optické záření: Elektromagnetické záření s vlnovou délkou ležící mezi oblastí přechodu k rentgenovému záření ( $\lambda + 1 \text{ nm}$ ) a oblastí přechodu k radiovým vlnám ( $\lambda + 1 \text{ mm}$ ). 845-01-03 Viditelné

záření: Jakékoliv optické záření schopné vyvolat vizuální počitek přímo. Poznámka: Nelze stanovit přesné meze spektrálního rozsahu pro viditelné záření, protože jsou závislé jak na množství zářivého toku, který dopadá na sítnici oka, tak na citlivosti oka pozorovatele. Obvykle se považuje za spodní mez vlnová délka mezi 360 a 400 nm a za horní mez vlnová délka mezi 760 a 830 nm.

845-01-04 Infračervené záření: Optické záření, jehož vlnová délka je delší, než je vlnová délka viditelného světla. Poznámka: Pro infračervené záření se obvykle rozděluje oblast vlnových délek od 780 nm do 1 mm na: IR-A 780 1 400 nm, IR-B 1,4 3 Tm, IR-C 3 Tm 1 mm.

845-01-05 Ultrafialové záření: Optické záření, jehož vlnová délka je kratší, než je vlnová délka viditelného světla. Poznámka: Pro ultrafialové záření se obvykle rozděluje oblast vlnových délek od 100 nm do 400 nm na: UV-A 315 nm 400 nm, UV-B 280 nm do 315 nm, UV-C 100 nm 280 nm.

845-01-06 Světlo: 1. Vnímané světlo (viz 845-02-17). 2. Viditelné záření (viz 845-01-03).

845-01-20 Steradián (sr): Jednotka prostorového úhlu v SI jednotkách: prostorový úhel, který, leží-li jeho vrchol ve středu koule, vytíná na povrchu této koule plochu rovnou ploše čtverce, jehož strana se rovná délce poloměru koule. (ISO, 31/1-2.1, 1978.

845-01-31 Svítivost (zdroje v daném směru) ( $I_v$ ; I): Podíl světelného toku  $d\Phi_v$ , který zdroj vyzařuje ve směru elementu prostorového úhlu. Jednotka:  $\text{cd} = 1 \text{m} \cdot \text{sr}^{-1}$ .  $d\Phi_v / I_v = \text{d}\Omega$

845-01-35 Jas (v určitém směru, na daném místě reálného nebo fiktivního povrchu) ( $L_v$ ; L): Veličina daná vzorcem  $L_v = d^2\Phi_v / (dA \cdot \cos \theta \cdot d\Omega)$ , kde  $d^2\Phi_v$  je světelný tok přenášený elementárním svazkem procházejícím daným bodem a šířícím se daným prostorovým úhlem  $d\Omega$ , který obsahuje daný směr;  $dA$  je plocha příčného řezu svazkem, který obsahuje daný bod;  $\theta$  je úhel mezi normálou plochy řezu a směrem svazku. Jednotka:  $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = 1 \text{m} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ .

845-01-38 Osvětlenost; intenzita osvětlení (určitého bodu na daném povrchu) ( $E_v$ ; E): Podíl světelného toku  $d\Phi_v$  dopadajícího na elementární plošku  $dA$  obsahující daný bod a velikosti  $dA$  této plochy. Ekvivalentní definice: Integrál výrazu  $L_v \cdot \cos \theta \cdot d\Omega$  přes polokouli viditelnou z daného bodu. Přitom  $L_v$  je jas v daném bodu v různých směrech dopadajících elementárních svazků o prostorovém úhlu  $d\Omega$  a  $\theta$  je úhel mezi jednotlivými elementárními svazky a kolmicí na danou plochu v daném bodu.  $d\Phi_v \approx E_v \cdot dA = \int L_v \cdot \cos \theta \cdot d\Omega \cdot dA + 2\pi r^2$

Jednotka:  $1 \text{m} \cdot \text{m}^{-2}$ .

845-01-50 Kandela (cd): Jednotka pro svítivost v soustavě SI. Je to svítivost zdroje, který vyzařuje v určitém směru monochromatické záření o kmitočtu 540 x 10<sup>12</sup> hertzů a jehož intenzita záření v tomto směru je 1/683 wattů na steradián (16. Generální konference Míry a váhy 1979). 1 cd = 1  $\text{m} \cdot \text{sr}^{-1}$ .

845-01-51 Lumen (lm): Jednotka světelného toku v soustavě SI. Je to světelný tok emitovaný rovnoměrným bodovým zdrojem o svítivosti 1 candely do jednotkového prostorového úhlu (1 steradián). (9. Generální konference "Míry a váhy" 1948). Ekvivalentní definice: Světelný tok svazku monochromatického záření, jehož kmitočet je 540 x 10<sup>12</sup> hertzů a jehož energetický zářivý tok je 1/683 wattů.

845-01-52 Lux (lx): Jednotka osvětlenosti v soustavě SI. Je to osvětlenost, která odpovídá světelnému toku 1 lumen rovnoměrně rozloženému na ploše 1 m<sup>2</sup>. 1 lx = 1  $\text{lm} \cdot \text{m}^{-2}$ .

845-02-17 (Vnímané) světlo: Všeobecný a podstatný vnější podnět pro všechny vjemy a počítky, které jsou vlastní zrakovému orgánu.

845-02-43 Zraková ostrost: 1. Kvalitativně: schopnost zřetelně rozlišovat předměty, mezi nimiž je malá úhlová vzdálenost. 2. Kvantitativně: libovolná číselná hodnota určující mezní rozlišovací schopnost lidského oka pro dva sousedící předměty (body, úsečky, vizuální podněty). Obvykle se uvádí převrácená hodnota příslušného úhlu v obloukových minutách.

845-02-52 Oslnění: Podmínky vidění, při kterých vzniká nepohoda nebo snížená schopnost pozorovat podrobnosti nebo předměty,



jejichž příčinou je nevhodné rozložení jasu v zorném poli, příliš vysoký jas nebo extrémní kontrast. 845-06-08  
Fotosenzibilizace: Proces zvyšování citlivosti látky nebo systému k fotoefektu působením jiné látky nebo systému.  
845-06-15 (aktinický) erytém: Zčervenání kůže se spálením nebo bez něj v důsledku aktinického působení slunečního nebo umělého optického záření. Poznámka: Neaktinický erytém může být způsoben různými chemickými nebo fyzikálními činiteli. 845-09-01 Osvětlení: Použití světla k dosažení viditelnosti nějaké scény, předmětů nebo jejich okolí.  
Poznámka: tento termín se hovorově užívá rovněž ve významu "osvětlovací soustava" nebo "osvětlovací instalace".  
845-09-02 Osvětlování; osvětlovací technika: Užití osvětlení z mnoha hledisek. 845-09-89 Denní osvětlenost [Eg]: Intenzita osvětlení způsobená denním světlem na horizontálním povrchu země. ČSN IEC 50(845) (třídící znak 33 0050) byla vydána v květnu 1996. Nahradila ČSN 36 0000 (jiné číslo, jiný třídící znak) z 2. 12. 1967. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

květen 1996

**Účinnost:**

1996.06.01

**Katalog:**

18761

**Poznámka:**

celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:**

328

**Zpracované dokumenty:**

IEC 50(845):1987

**Formát PDF:**

IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)

**Velikost PDF:**

35558 kB

**Změny:**

\*Z1 9.00 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:**

**ČSN IEC 60050(723)**

**Název normy:**

Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 723:  
Rozhlasové a televizní vysílání: zvuk, televize, data

**Anotace obsahu:**

**Anotace obsahu**

ČSN IEC 60050(723) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 0050 Kapitola 723: Rozhlasové a televizní vysílání: Zvuk, televize, data Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 60050(723):1997. Mezinárodní norma IEC 60050(723):1997 má status české technické normy. V kapitolách této IEC jsou uvedeny termíny a definice z oblasti rozhlasového a televizního vysílání v češtině, francouzštině, angličtině, němčině a v ruštině. Česky, anglicky, francouzsky, německy a rusky je uvedeno názvosloví, česky a anglicky je v devíti částech normy uvedeno cca 600 hesel. Tato zvláštní a velmi rozsáhlá norma (204 stran) neuvádí žádné kapitoly ani Přílohy, jen český, francouzský, anglický, německý a ruský abecední rejstřík. ČSN IEC 60050(723) (třídící znak 33 0050) byla vydána v březnu 2000. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: České (dříve československé) technické normy (ČSN) nejsou, nejpозději od 1. ledna 1995, obecně závazné. Všechna ustanovení označená za závazná v ČSN vydaných od 15. 5. 1991 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách) do 1. 9. 1997 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, jímž byl zákon č. 142/1991 Sb. zrušen) pozbyla platnosti dnem 31. 12. 1999. Žádná ČSN nebo její část není od 1. ledna 2000 obecně závazná. Tuto standardní informaci uvádíme - počínaje

normami vydanými v lednu 2000 - u každého záznamu, který obsahuje požadavky, souvisící s ochranou zdraví. AHEM, (1. 7. 2000.) /002/, ČSN IEC 60050(723)/A1 Tato změna A1 mění ČSN IEC 60050(723):2000 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 723: Rozhlasové a televizní vysílání: zvuk, televize, data

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** březen 2000

**Účinnost:** 2000.04.01

**Katalog:** 54173  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 206  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050(723):1997  
IEC 60050(723)/A1:1999  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 9593 kB  
**Změny:** \*A1 5.01 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN IEC 60050-121**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Část 121: Elektromagnetismus  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** říjen 2000

**Účinnost:** 2000.11.01

**Katalog:** 58550  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 216  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050-121:1998  
IEC 60050-121/A1:2002  
**Formát PDF:** Kombinace CPDF a IPDF  
**Velikost PDF:** 6336 kB  
**Změny:** \*A1 3.03 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN IEC 60050-151**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Část 151: Elektrická a magnetická zařízení  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN IEC 60050-151 V této normě je uvedena všeobecná terminologie používaná v různých oborech elektrotechniky (např. "elektřina", "magnetismus", "elektronika", "zařízení", "součástka" atd.), všeobecné termíny vztahující se ke spojování a spojovacím zařízením, termíny vztahující se k elektrickým a magnetickým zařízením pro všeobecné účely, jako jsou rezistory, transformátory, relé atd., a termíny vztahující se k vlastnostem, používání, zkouškám a provozním podmínkám těchto zařízení.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** září 2004

**Účinnost:** 2004.10.01

**Katalog:** 70129  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 198  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050-151:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 1740 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 60050-195**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 195: Uzemnění a ochrana před úrazem elektrickým proudem  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** prosinec 2001

**Účinnost:** 2002.01.01

**Katalog:** 58498  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 108  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050-195:1998  
IEC 60050-195/A1:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 3498 kB  
**Změny:** \*A1 12.02 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN IEC 60050-300**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Elektrická a elektronická měření a měřicí přístroje - Část 311: Všeobecné termíny měření - Část 312: Všeobecné termíny elektrického měření - Část 313: Typy elektrických měřicích přístrojů - Část 314: Zvláštní termíny podle typu přístroje

**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN IEC 60050-300 (33 0050) Tato terminologická norma obsahuje všeobecné termíny a definice pro měření a elektrické měření (například metody měření, etalony, ovlivňující činitele, provozní podmínky) a termíny týkající se jednotlivých typů měřicích přístrojů a jejich částí respektive příslušenství (včetně fyzikálních a elektrických charakteristik apod.). Definice termínů vycházejí především z provozního přístupu týkajícího se nejistoty měření a signálů, na rozdíl od dřívějších přístupů týkajících se "pravé hodnoty". Norma je obsahem ucelenou terminologií pro oblast měření a měřicích přístrojů.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** červenec 2003

**Účinnost:** 2003.08.01

**Katalog:** 66756  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 258  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050-300:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 10252 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 60050-351**  
**Název normy:** Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Část 351: Automatické řízení

**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

Anotace: ČSN IEC 60050-351 obsahuje základní všeobecné termíny a definice z oblasti automatického řízení včetně termínů a definic týkajících se proměnných a signálů, znázorňování řídicích systémů pomocí značek, činnosti a charakteristik řídicích systémů, funkčních prvků řídicích systémů, typů řízení i metod a technik řízení. Norma je doplněna českým abecedním i číselným rejstříkem.

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

srpen 2001

**Účinnost:**

2001.09.01

**Katalog:**

62101

**Způsob převzetí:**

převzetím originálu

**Poznámka:**

převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)

**Počet stran:**

358

**Zpracované dokumenty:**

IEC 60050-351:1998

IEC 60050-351/Cor.:1999

**Formát PDF:**

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

**Velikost PDF:**

20884 kB

**Označení normy:****ČSN IEC 60050-442****Název normy:**Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Kapitola 442: Elektrická příslušenství**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

ČSN IEC 60050(442) Tato norma se týká termínů a definic elektrického příslušenství a obsahuje národní přílohu NA s překladem IEC 60050(442):1998 a národní přílohu NB s rejstříkem českých termínů.

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

duben 2001

**Účinnost:**

2001.05.01

**Katalog:**

61171

**Způsob převzetí:**

převzetím originálu

**Poznámka:**

převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)

**Počet stran:**

202

**Zpracované dokumenty:**

IEC 60050-442:1998

**Formát PDF:**

Kombinace CPDF a IPDF

**Velikost PDF:**

6915 kB

**Označení normy:****ČSN IEC 60050-444****Název normy:**Mezinárodní **elektrotechnický** slovník - Část 444: Elementární relé**Anotace obsahu:****Anotace obsahu**

Anotace obsahu - ČSN IEC 60050-444 Tato část Mezinárodního elektrotechnického slovníku obsahuje termíny a definice z oblasti elementárních relé. Elementární relé spolu s časovými relé jsou zahrnovány jako dvoustavová relé. Slovník má 7 oddílů, ve kterých jsou jednotlivé skupiny termínů a definic. Tyto skupiny obsahují druhy relé, funkce relé, buzení relé, výstupní obvody, doby relé, poruchové veličiny, životnost relé. Norma dále také obsahuje český sdružený rejstřík jednotlivých termínů.

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

září 2003

<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	68255
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	106
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 60050-444:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	840 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 60050-445</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Část 445: Časová relé
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Anotace obsahu - ČSN IEC 60050-445 Tato část Mezinárodního elektrotechnického slovníku obsahuje termíny a definice z oblasti časových relé. Časová relé spolu s elementárními relé jsou zahrnovány jako dvoustavová relé. Slovník má 7 oddílů, ve kterých jsou jednotlivé skupiny termínů a definic. Tyto skupiny obsahují druhy relé, funkce relé, buzení relé, výstupní obvody, doby relé, poruchové veličiny, elektromagnetickou kompatibilitu. Norma dále také obsahuje český sdružený rejstřík jednotlivých termínů.
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	září 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	68256
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	64
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 60050-445:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	516 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 60050-521</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Část 521: Polovodičové součástky a integrované obvody
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 60050-521 ČSN IEC 60050-521 přebírá originál IEC 60050-521 s národní přílohou, která obsahuje překlady termínů a definic a abecední rejstřík českých názvů. Norma obsahuje termíny a definice z oboru polovodičových součástek a integrovaných obvodů. IEC 60050-521 obsahuje termíny a definice v jazyce francouzském a anglickém a překlady termínů do čínského, německého, španělského, japonského, polského, portugalského a švédského jazyka. Změny proti předchozí normě Toto druhé vydání normy vychází z prvního a je doplněno novými nebo modifikovanými termíny. V oddílech 521-01, 521-06, 521-08 a 521-09 nové normy nedošlo k žádným změnám; oddíly byly převzaty z prvního vydání. V oddíle 521-02 nové normy došlo u termínů 08, 09 a 10 ke změnám definice; u termínu 17 došlo ke změně definice a zrušení poznámky; u termínů 52 a 53 došlo ke změnám definice; byl doplněn nový termín 64 (stará čísla termínů 64, 65, 66, 67, 68 a 69 byla posunuta na 65, 66, 67, 68, 69 a 70); byl doplněn další nový termín 71 (stará čísla termínů 70, 71 a 72 byla posunuta na 72, 73 a 74); byly doplněny další nové termíny 75, 76 a 77 (stará čísla termínů 73, 74, 75 až 80 byla posunuta na 78, 79, 80 až 85). V oddíle 521-03 nové normy byly doplněny tři nové termíny 15, 16 a 17. V oddíle

521-04 nové normy byla u termínu 01 doplněna poznámka; vznikl nový termín 02, čímž bylo oproti staré normě posunuto číslování (stará čísla 02, 03 až 08 jsou teď nová 03, 04 až 09); u nových termínů 04 a 07 došlo ke změně definice; vznikly nové termíny 10, 11, 12, čímž bylo oproti staré normě posunuto číslování (staré číslo 09 je nyní nové 13); byly doplněny nové termíny 14 a 15, čímž došlo k dalšímu posunutí číslování termínů (staré číslo 10 a 11 je nyní 16 a 17); byl doplněn nový termín 18, čímž došlo k dalšímu posunu čísel v nové normě (staré číslo 12 je nyní 19); u termínu 19 v nové normě došlo ke změně definice; vznikly nové termíny 20 a 21, čímž došlo k dalšímu posunu v číslování (staré číslo 13, 14 až 21 je nyní 22, 23 až 30); v nové normě vznikl nový termín 31, čímž došlo k dalšímu posunu čísel oproti staré normě (staré 22, 23 a 24 je nyní 32, 33 a 34); byly doplněny nové termíny 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 a 45, čímž došlo k posunu v číslování oproti staré normě (staré číslo 25, 26 až 28 je nyní 46, 47 až 49); u termínu 48 v nové normě došlo ke změně definice; vznikl nový termín 50, čímž došlo k dalšímu posunu v číslování termínů v nové normě (staré číslo 29, 30 až 37 je nyní 51, 52 až 59); u termínů 51 a 52 v nové normě došlo ke změně definice; vznikl nový termín 60, čímž došlo k dalšímu posunu v číslování termínů v nové normě (staré číslo 38, 39 až 47 je nyní 61, 62 až 70); u termínu 61 v nové normě byla doplněna poznámka; u termínů 62, 63, 64 a 65 v nové normě došlo ke změně definice; u termínu 68 v nové normě byla zrušena poznámka; vznikly další nové termíny 71 a 72. V oddíle 521-05 nové normy vznikl nový termín 01 (přesunutím termínu 04-48 z prvního vydání normy) a nový termín 02, čímž došlo k posunutí číslování oproti staré normě (staré číslo 01 až 05 je nyní 03 až 07); u termínu 06 v nové normě došlo ke změně definice; vznikl nový termín 08, čímž došlo k posunutí číslování v nové normě (staré číslo 06 je nyní 09); byl doplněn nový termín 10, čímž došlo k dalšímu posunu v číslování v nové normě (staré číslo 07, 08 až 22 je nyní 11, 12 až 26); u termínu 25 v nové normě došlo ke změně definice; vznikl nový termín 27, termín 28 (přesunutím termínu 04-49 z prvního vydání normy) a další nové termíny 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 a 36. V oddíle 521-07 nové normy vznikly nové termíny 10 a 11, čímž došlo k posunutí číslování v nové normě (staré číslo 10, 11 až 13 je nyní 12, 13 až 15); vznikly nové termíny 16, 17 a 18, čímž došlo k posunu v číslování (stará čísla 14, 15 až 20 jsou nyní 19, 20 až 25). V oddíle 521-10 nové normy došlo u termínů 01 a 02 ke změně definice; ze staré normy nebyl převzat termín 03, čímž došlo k posunu číslování (stará čísla 04 až 07 jsou nyní 03 až 06); u termínu 03 nové normy byla zrušena poznámka; u termínu 04 nové normy byla pozměněna definice a zrušena poznámka; u termínu 05 nové normy došlo ke změně definice; u termínu 06 nové normy byla doplněna poznámka; ze staré normy nebyly převzaty termíny se starými čísly 08 a 09; do nové normy byly zařazeny nové termíny 07, 08, 09, 10 a 11. V nové normě vznikl nový oddíl 521-11.

**Třídící znak:**

330050

**Vydána:**

červen 2003

**Účinnost:**

2003.07.01

**Katalog:**

67115

**Způsob převzetí:**

převzetím originálu

**Poznámka:**

převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)

**Počet stran:**

250

**Zpracované dokumenty:**

IEC 60050-521:2002

**Formát PDF:**

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

Velikost PDF:	2244 kB
Označení normy:	<b>ČSN IEC 60050-551</b>
Název normy:	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Část 551: Výkonová elektronika
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
Třídící znak:	330050
Vydána:	listopad 2000
Účinnost:	2000.12.01
Katalog:	59858
Způsob převzetí:	převzetím originálu
Poznámka:	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
Počet stran:	210
Zpracované dokumenty:	IEC 60050-551:1998 IEC 60050-551/A1:2001
Formát PDF:	Kombinace CPDF a IPDF
Velikost PDF:	7268 kB
Změny:	*Z1 12.02 *) <i>Tisková změna</i>
Označení normy:	<b>ČSN IEC 60050-651</b>
Název normy:	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Část 651: Práce pod napětím
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> ČSN IEC 60050-651 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 651: Práce pod napětím (33 0050) Tato terminologická norma obsahuje termíny a definice používané při pracích pod napětím. Jedná se o definice jednotlivých druhů prací pod napětím, používaného nářadí a nástrojů, zařízení a pracovních postupů. Norma obsahuje 147 termínů a má 25 stránek.
Třídící znak:	330050
Vydána:	únor 2001
Účinnost:	2001.03.01
Katalog:	60488
Způsob převzetí:	převzetím originálu
Poznámka:	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
Počet stran:	128
Zpracované dokumenty:	IEC 60050-651:1999
Formát PDF:	Kombinace CPDF a IPDF
Velikost PDF:	3872 kB
Označení normy:	<b>ČSN IEC 60050-713</b>
Název normy:	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 713: Radiokomunikace: vysílače, přijímače, sítě a provoz
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
Třídící znak:	330050
Vydána:	listopad 2000
Účinnost:	2000.12.01
Katalog:	60180
Způsob převzetí:	převzetím originálu

<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	242
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 60050-713:1998
<b>Formát PDF:</b>	Kombinace CPDF a IPDF
<b>Velikost PDF:</b>	9450 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 60050-807</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 807: Digitální záznam zvukových a obrazových signálů
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Anotace obsahu Tato norma obsahuje termíny a definice v českém, francouzském a anglickém jazyce a překlady termínů do arabského, německého, španělského, italského, japonského, polského a portugalského jazyka. Norma obsaue termíny a definice z digitálního záznamu na pásek a disk a termíny vztahující se k médiu a kódování signálů
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	červen 2000
<b>Účinnost:</b>	2000.07.01
<b>Katalog:</b>	59160
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	72
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 60050-807:1998
<b>Formát PDF:</b>	Kombinace CPDF a IPDF
<b>Velikost PDF:</b>	7553 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 60050-808</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník - Kapitola 808: Kamery pro neprofesionální účely
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 60050 - 808 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 808: Kamery pro neprofesionální účely Tato norma obsahuje názvosloví kamer určených pro neprofesionální účely.
<b>Třídící znak:</b>	330050
<b>Vydána:</b>	červen 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.07.01
<b>Katalog:</b>	67163
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	72
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 60050-808:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	1021 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 0600 (norma je určená)</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy. Klasifikace elektrických a <b>elektrotechnických</b> zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochran
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN 33 0600 Elektrotechnické předpisy. Klasifikace elektrických a elektrotechnických zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochran Tato norma obsahuje HD 366 S1:1986 a jsou v ní zpracovány IEC 536-1:1975 a IEC 536-2:1992 s národními modifikacemi.



Údaje, které jsou do normy doplněny jsou označeny písmenem "N" v čísle článku a tabulky, národní poznámky jsou označeny písmenem "N" za slovem "Poznámka". Národní přílohy, jsou označeny písmenem, počínaje písmeny "NK". Norma vymezuje třídění a definice pro účely ochrany před úrazem elektrickým proudem v případě poruchy izolace. Nestanoví podrobné požadavky pro navrhování, konstrukci a zkoušení v souladu se systémem třídění, obsahuje však podrobná ustanovení určující požadavky z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem při dotyku jak živých, tak i neživých částí. Třídění platí pro elektrická a elektronická zařízení (ale ne pro součástky v nich užívané), jejichž jmenovitá střídavá napětí nepřesahují 1 000 V, jmenovitý kmitočet nepřesahuje 1 000 Hz, nebo jejichž jmenovitá stejnosměrná napětí nepřesahují 1 500 V, která jsou určena pro připojení k vnějšímu elektrickému zdroji. Norma neplatí pro zařízení bez krytu, tj. zařízení, jež samo o sobě nezajišťuje požadovanou úroveň ochrany před nebezpečným dotykem živých částí. Předmětem normy jsou zásady pro praktické zavádění principů třídění elektrotechnických a elektronických zařízení s ohledem na požadavky elektrotechnických předpisů pro ochranu před úrazem elektrickým proudem. K tomu je také vhodné využít Pokyny ISO/IEC 51 a Pokyny IEC 104. V kap. 2 jsou normalizovány : Termíny a definice, v kap. 3: Třídy ochrany elektrických a elektronických zařízení, v kap. 4: Ochranná opatření a v kap. 5: Ustanovení pro zařízení. Za pozornost stojí v kap. 3 definice zařízení třídy ochrany O, I, II a III, a dále pak podrobnosti o ochranných zařízeních v kap. 4 a 5. Norma obsahuje Přílohu A (informativní) s vysvětlivkami a Přílohu NK s definicemi 28 hesel, která jsou převzata z jiných norem, zejména ČSN 33 0050 a ČSN 33 2000-3. ČSN 33 0600 byla vydána v září 1995. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

<b>Třídící znak:</b>	330600
<b>Vydána:</b>	září 1995
<b>Platnost ukončena:</b>	prosinec 2004
<b>Věstník zrušení:</b>	2003.03
<b>Účinnost:</b>	1995.10.01
<b>Katalog:</b>	18072
<b>Harmonizace:</b>	zrušená - Harmonizovaná - NV č. 178/1997 Sb.-zruš.-, vyhlášení - 1997.09
	Určená - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	20
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 536-1:1976 IEC 536-2:1992 HD 366 S1:1977
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 50(161)</b>
<b>Název normy:</b>	Mezinárodní <b>elektrotechnický</b> slovník. Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN IEC 50 (161) Mezinárodní elektrotechnický slovník. 33 4201 Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita Norma obsahuje IEC 50 (161):1990. Je uvedena tato: Národní

předmluva: Norma obsahuje české a slovenské termíny, definice v češtině a angličtině a cizojazyčné termíny v pořadí: angličtina, francouzština a němčina. Nahrazuje Publikaci IEC 50 (902) (1973) a tvoří kapitolu 161 Mezinárodního elektrotechnického slovníku (IEV). Seznam svazků (publikací) IEC 50, a to IEV v angličtině a svazků (publikací) CEI 50, a to VEI ve francouzštině je v příloze. ČSN IEC 50 (161) (třídící znak 33 4201) byla vydána v prosinci 1993. Nahradila ONS 33 4201 (jiné číslo, jiný stupeň, stejný třídící znak) z 10. 2. 1981. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejich ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 334201  
**Vydána:** prosinec 1993

**Účinnost:** 1994.01.01

**Katalog:** 15373  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 52  
**Zpracované dokumenty:** IEC 50(161):1990  
IEC 60050(161)/A2:1997  
IEC 60050(161):1998

**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 5847 kB  
**Změny:** \*A1 8.99, \*A2 11.00 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:**  
**Název normy:**  
**Anotace obsahu:**

**ČSN 34 5608**  
Zkoušení **elektrotechnických** výrobků  
**Anotace obsahu**  
ČSN 34 5608 Zkoušení elektrotechnických výrobků Norma stanoví rozdělení a druhy zkoušek elektrotechnických výrobků a obecné zásady pro jejich provedení. Odchylně lze postupovat u těch výrobků, pro něž jednotlivé normy stanoví jiný postup. Platí-li pro zkoušení zvláštní předpisy, postupuje se podle těchto předpisů. Účelem zkoušek, kterým se podrobují elektrotechnické výrobky, je: prokázat, že zkoušený výrobek vyhovuje požadavkům příslušných norem nebo jiných předpisů či ujednání dále zjišťovat, zda výrobky opakovaně vyráběné odpovídají požadavkům, jejichž splnění bylo prokázáno nebo je vyžadováno a konečně vyšetřovat jednotlivé vlastnosti výrobků. V poměrně stručné normě jsou zkoušky rozděleny jednak podle zaměření, jednak podle účelu. Pro zkoušky podle zaměření (typová, kontrolní a informační) obsahuje norma podrobnější údaje. ČSN 34 5608 byla schválena 21. 12. 1990 a nabyla účinnosti od 1. 8. 1991 Nahradila ČSN 34 5608 z 20. 7. 1954.

**Třídící znak:** 345608  
**Účinnost:** 1991.08.01

**Katalog:** 23418  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 8  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 305 kB

**Označení normy:**  
**Název normy:**

**ČSN EN 60695-1-1 (norma je harmonizována)**  
Zkoušení požárního nebezpečí - Část 1-1: Návod k posuzování požárního nebezpečí u **elektrotechnických** výrobků -

Anotace obsahu:	<p>Všeobecné směrnice  <u><a href="#">Anotace obsahu</a></u>  Anotace ČSN EN 60695-1-1 Tato část IEC 60695 poskytuje návod k posouzení požárního nebezpečí u elektrotechnických výrobků a k následnému rozvoji zkoušení požárního nebezpečí, což se bezprostředně týká poškození lidí, zvířat nebo majetku. Výrobky definované v této normě znamenají materiály, součástky nebo úplné výrobky pro konečné použití. Tato norma je určena jako návod pro komise IEC a má se používat s ohledem na jejich individuální aplikace.</p>
Třídící znak:	345615
Vydána:	prosinec 2000
Účinnost:	2001.01.01
Katalog:	60300
Harmonizace:	<p>zrušená - Harmonizovaná - NV č. 168/1997 Sb. , vyhlášení - 2001.09, zrušená - 2004.04</p> <p>Harmonizovaná - NV č. 17/2003 Sb. , vyhlášení - 2004.04</p>
Poznámka:	celá norma je v českém jazyce
Počet stran:	36
Zpracované dokumenty:	<p>EN 60695-1-1:2000  IEC 60695-1-1:1999  IEC 60695-1-1/Cor.:2000</p>
Formát PDF:	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
Velikost PDF:	655 kB
Označení normy:	<b>ČSN EN 60695-1-30</b>
Název normy:	Zkoušení požárního nebezpečí - Část 1-30: Návod k posuzování požárního nebezpečí u <b>elektrotechnických</b> výrobků - Použití postupů předběžného výběru
Anotace obsahu:	<p><u><a href="#">Anotace obsahu</a></u>  Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...</p>
Třídící znak:	345615
Vydána:	červenec 2003
Účinnost:	2003.08.01
Katalog:	67761
Poznámka:	celá norma je v českém jazyce
Počet stran:	24
Zpracované dokumenty:	<p>EN 60695-1-30:2002  IEC 60695-1-30:2002</p>
Formát PDF:	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
Velikost PDF:	685 kB
Označení normy:	<b>ČSN IEC 60695-6-30</b>
Název normy:	Zkoušení požárního nebezpečí - Část 6: Návod a zkušební metody k posouzení nebezpečí snížení viditelnosti způsobeného opacitou kouře z <b>elektrotechnických</b> výrobků zasažených ohněm - Oddíl 30: Statická metoda zkoušky v malém měřítku - Stanovení opacity kouře - Popis zkušebního zařízení
Anotace obsahu:	<p><u><a href="#">Anotace obsahu</a></u>  ČSN IEC TR 60695-6-30 Tato technická zpráva popisuje zařízení, kalibrační postupy a základní experimentální postupy pro stanovení měrné optické hustoty kouře vznikajícího z materiálů vystavených ve svislé poloze působení zdroje tepla.</p>

Stanovení probíhá v komoře s regulovaným tlakem, která se předem kalibruje pomocí referenčních materiálů. Technickou zprávu lze použít pro ploché tuhé nekovové vzorky. Není vhodná pro jiné než ploché výrobky, např. pro izolované dráty a kabely. Nelze ji použít ani pro materiály, které se taví a odtékají. Při pyrolyze nebo hoření zkušebních vzorků mohou vznikat toxické a dráždivé zplodiny. Proto je nutno přijmout příslušná opatření k zajištění bezpečnosti.

<b>Třídící znak:</b>	345615
<b>Vydána:</b>	prosinec 2002
<b>Účinnost:</b>	2003.01.01
<b>Katalog:</b>	65956
<b>Způsob převzetí:</b>	schválením k přímému používání
<b>Poznámka:</b>	norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy
<b>Počet stran:</b>	4
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC TR 60695-6-30:1996
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	95 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 38 9582</b>
<b>Název normy:</b>	Požární zařízení. Skříňka s <b>elektrotechnickými</b> nástroji
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN 38 9582 Skříňka s elektrotechnickými nástroji Typická předmětová technická norma platí pro požární skříňku v níž jsou uloženy základní elektrotechnické nástroje a ochranné pracovní pomůcky. Tuto skříňku používají požárníci při odpojení elektrických zařízení na požářištích a při záchranných pracích na vedeních s napětím do 500 V. Vedle technických požadavků je normalizován i seznam nářadí ve skříňce. Dále jsou stanoveny požadavky na zkoušení, přejímání, dodávání, balení a skladování. ČSN 38 9582 byla schválena 27. 6. 1957 a nabyla účinnosti od 1. 4. 1958. Poznámka: Norma má formát A 5 a není v archivu SZÚ.
<b>Třídící znak:</b>	389582
<b>Účinnost:</b>	1958.04.01
<b>Katalog:</b>	3318
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	4
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	209 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN ISO 10303-212</b>
<b>Název normy:</b>	Automatizované průmyslové systémy a integrace - Prezentace dat o výrobku a jejich výměna - Část 212: Aplikační protokol: <b>elektrotechnický</b> návrh a instalace
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Anotace ČSN ISO 10303-212 Mezinárodní norma ISO 10303 je uspořádána do série samostatných částí, které jsou publikovány nezávisle na sobě. Tyto jednotlivé části jsou rozděleny do následujících skupin: metod popisu, aplikačních protokolů, souboru abstraktních testů, metod implementace a testování shody. Tato část ISO 10303 je součástí skupiny aplikačních protokolů. Tato část mezinárodní normy ISO 10303 specifikuje aplikační protokol (AP) pro návrh a instalační informace elektrotechnických zařízení použitých ve strojních zařízeních, průmyslových systémech a dopravních prostředcích. Tato část popisuje informace sdílené mezi částmi, které jsou zahrnuty v návrhu, instalaci a uvedení

zařízení do provozu. Pod slovem návrh se rozumí proces skládání komponent takových, jako jsou přenášení informací, programovatelné řídicí jednotky nebo software ze kterého se skládá systém. Takový systém lze v továrně použít k řízení chemických procesů. Popis obsahuje charakteristiky různých návrhů, takových jako jsou funkční a fyzikální hlediska nebo hlediska, která se vztahují k instalaci zařízení. Elektrotechnický systém je zde popsán funkčně orientovanými daty o výrobku a výrobkově orientovanými daty o výrobku. Oba popisy lze navzájem alokovat. Aplikační protokol definuje obsah, předmět a informační požadavky pro výměnu návrhu a instalačních informací elektrotechnických zařízení a specifikuje integrované zdroje nezbytné k uspokojení těchto požadavků. Poskytuje základ pro vývoj implementací podle ISO 10303 a souboru abstraktních testů pro testování shody implementací AP.

**Třídící znak:** 974101  
**Vydána:** leden 2004

**Účinnost:** 2004.02.01

**Katalog:** 69092  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 4  
**Zpracované dokumenty:** ISO 10303-212:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 163 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 60319**  
**Název normy:** Prezentace a specifikace dat o bezporuchovosti **elektronických** součástek  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN IEC 60319 Tato mezinárodní norma obsahuje návod pro sběr a prezentaci dat vztahujících se k bezporuchovosti elektronických součástek. Dodržování takového návodu nutí k přesnosti a úplnosti podávání zpráv a může zlepšit jakost sledovaných objektů a jejich částí. Kromě toho taková prezentace usnadňuje výměnu informací o bezporuchovosti mezi všemi zainteresovanými stranami a umožňuje porovnávat údaje o bezporuchovosti různých typů součástek od různých výrobců.

**Třídící znak:** 010612  
**Vydána:** srpen 2000

**Účinnost:** 2000.09.01

**Katalog:** 59695  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 20  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60319:1999  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 238 kB

**Označení normy:** **ČSN EN 61508-1**  
**Název normy:** Funkční bezpečnost elektrických/**elektronických**/programovatelných **elektronických** systémů souvisejících s bezpečností - Část 1: Všeobecné požadavky  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**

Anotace Tato mezinárodní norma je první částí sedmidílného souboru evropských norem EN 61508 uváděných pod společným názvem "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností", který stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických (E/E/PE) systémů používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. První čtyři části z tohoto souboru jsou základní bezpečnostní normy. Hlavním cílem celé normy je možnost použití jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů souvisejících s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem. Vzhledem ke svému obecnému charakteru poskytuje norma také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech. Část 1 stanovuje všeobecné požadavky E/E/PE systémů souvisejících s bezpečností použitelné ve všech ostatních konkrétně zaměřených částech této normy.

<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65005
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	60
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-1:2001 IEC 61508-1:1998 IEC 61508-1/Cor.:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	540 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61508-2</b>
<b>Název normy:</b>	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 2: Požadavky na elektrické/elektronické/programovatelné elektronické systémy související s bezpečností
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Anotace Tato mezinárodní norma je druhou částí sedmidílného souboru evropských norem EN 61508 uváděných pod společným názvem "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností", který stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických (E/E/PE) systémů používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. První čtyři části z tohoto souboru jsou základní bezpečnostní normy. Hlavním cílem celé normy je možnost použití jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů souvisejících s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem. Vzhledem ke svému obecnému charakteru poskytuje norma také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech. Část 2 stanovuje požadavky na E/E/PE systémy souvisejících s bezpečností.
<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002

<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65116
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	76
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-2:2001
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	584 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61508-3</b>
<b>Název normy:</b>	Funkční bezpečnost elektrických/ <b>elektronických</b> /programovatelných <b>elektronických</b> systémů souvisejících s bezpečností - Část 3: Požadavky na software
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Anotace Tato mezinárodní norma je třetí částí sedmidílného souboru evropských norem EN 61508 uváděných pod společným názvem "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností", který stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických (E/E/PE) systémů používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. První čtyři části z tohoto souboru jsou základní bezpečnostní normy. Hlavním cílem celé normy je možnost použití jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů souvisejících s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem. Vzhledem ke svému obecnému charakteru poskytuje norma také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech. Část 3 stanovuje požadavky na software E/E/PE systémů souvisejících s bezpečností.
<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65117
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	52
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-3:2001 IEC 61508-3:1998 IEC 61508-3/Cor.:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	480 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61508-4</b>
<b>Název normy:</b>	Funkční bezpečnost elektrických/ <b>elektronických</b> /programovatelných <b>elektronických</b> systémů souvisejících s bezpečností - Část 4: Definice a zkratky
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Tato mezinárodní norma je čtvrtou částí sedmidílného souboru evropských norem EN 61508 uváděných pod společným názvem "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností", který stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických (E/E/PE) systémů používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. První čtyři části z tohoto souboru jsou

základní bezpečnostní normy. Hlavním cílem celé normy je možnost použití jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů související s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem. Vzhledem ke svému obecnému charakteru poskytuje norma také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech. Část 4 uvádí základní definice a zkratky používané v celém sedmidílném souboru.

<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65446
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	32
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-4:2001 IEC 61508-4:1998 IEC 61508-4/Cor.:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	355 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61508-5</b>
<b>Název normy:</b>	Funkční bezpečnost elektrických/ <b>elektronických</b> /programovatelných <b>elektronických</b> systémů souvisejících s bezpečností - Část 5: Příklady metod určování úrovně integrity bezpečnosti
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Tato mezinárodní norma je pátou částí sedmidílného souboru evropských norem EN 61508 uváděných pod společným názvem "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností", který stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických (E/E/PE) systémů používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. První čtyři části z tohoto souboru jsou základní bezpečnostní normy. Hlavním cílem celé normy je možnost použití jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů související s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem. Vzhledem ke svému obecnému charakteru poskytuje norma také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech. Část 5 uvádí příklady metod určování úrovně integrity bezpečnosti.
<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65118
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	32
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-5:2001 IEC 61508-5:1998 IEC 61508-5/Cor.:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	516 kB



<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61508-7</b>
<b>Název normy:</b>	Funkční bezpečnost elektrických/ <b>elektronických</b> /programovatelných <b>elektronických</b> systémů souvisejících s bezpečností - Část 7: Přehled technik a opatření
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Tato mezinárodní norma je sedmou částí evropské normy EN 61508, která stanovuje obecný přístup pro všechny životní cykly bezpečnosti elektrických a/nebo elektronických a/nebo programovatelných elektronických systémů (E/E/PES) používaných pro zajišťování bezpečnostních funkcí. Její první čtyři části jsou základní bezpečnostní normy. Část 7 přímo souvisí s částmi 2 a 3 a uvádí stručný přehled různých bezpečnostních technik a opatření využívaných pro zajišťování bezpečnosti jak hardwaru, tak softwaru E/E/PES souvisejících s bezpečností. Hlavním cílem normy EN 61508 je možnost používání jednotného, racionálního a konzistentního technického přístupu u všech elektrických systémů souvisejících s bezpečností včetně usnadnění tvorby dalších aplikačních oborových norem, což tato norma, vzhledem ke svému obecnému charakteru, umožňuje. Vzhledem ke svému charakteru může tato mezinárodní norma, přestože se zaměřuje E/E/PES související s bezpečností, poskytnout také určitý základní rámec, na jehož základě je možné posuzovat i systémy související s bezpečností založené na jiných technických principech.
<b>Třídící znak:</b>	180301
<b>Vydána:</b>	září 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.10.01
<b>Katalog:</b>	65119
<b>Způsob převzetí:</b>	schválením k přímému používání
<b>Poznámka:</b>	norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy
<b>Počet stran:</b>	4
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61508-7:2001 IEC 61508-7:2000
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	72 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 60917-2-2</b>
<b>Název normy:</b>	Modulární řád pro vývoj stavebnicových konstrukcí <b>elektronických</b> zařízení - Část 2: Dílčí specifikace - Rozhraní v uspořádání rozměrů s krokem 25 mm pro vybavení stavebnicových konstrukcí - Oddíl 2: Předmětová specifikace - Rozměry koster, panelových jednotek, zadních desek, čelních panelů a zásuvných jednotek
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	188002
<b>Vydána:</b>	srpen 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.09.01
<b>Katalog:</b>	22389
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	40
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 60917-2-2:1996 IEC 917-2-2:1994
<b>Formát PDF:</b>	Není k dispozici

<p><b>Označení normy:</b> <b>Název normy:</b></p>	<p><b>ČSN EN 12470-3</b> <i>(norma je harmonizována)</i> Klinické teploměry - Část 3: Vlastnosti kompaktních <b>elektronických</b> teploměrů (s extrapolací i bez extrapolace) s maximálním zařízením</p>
<p><b>Anotace obsahu:</b></p>	<p><b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN EN 12470-3 (25 8195) Klinické teploměry - Část 3: Vlastnosti kompaktních elektronických teploměrů (s extrapolací i bez extrapolace) s maximálním zařízením Anotace textu: Tato evropská norma byla vypracována technickou komisí CEN/TC 205 Neaktivní zdravotnické prostředky, jejíž sekretariát zajišťuje BSI. Norma EN 12470 sestává z pěti částí pod všeobecným názvem Klinické teploměry. Tato část specifikuje požadavky na vlastnosti a zkušební metody kompaktních klinických elektronických teploměrů s maximálním zařízením (s extrapolací i bez extrapolace). Tato norma platí pro prostředky, jež jsou při měření teploty napájeny z vnitřního zdroje energie a které zajišťují číslicovou indikaci teploty. Norma neplatí pro klinické (lékařské) elektrické teploměry pro kontinuální měření a teploměry určené k měření teploty pokožky. Maximální zařízení teploměru je součástí nebo funkce teploměru, která uchovává a indikuje číselnou hodnotu maximální teploty. Vztah ke směrnici EU 93/42/EHS je uveden v informativní příloze ZA, která tvoří nedílnou součást této normy. V návrhu opatření této normy byl navržen termín vyhlášení k 1. 8. 2000. S vydáním normy není nutné rušit žádné současně platné technické normy.</p>
<p><b>Třídící znak:</b> <b>Vydána:</b></p>	<p>258195 září 2000</p>
<p><b>Účinnost:</b></p>	<p>2000.10.01</p>
<p><b>Katalog:</b> <b>Harmonizace:</b></p>	<p>59556 zrušená - Harmonizovaná - NV č. 180/1998 Sb.-zruš.- , vyhlášení - 2001.03, zrušená - 2001.09  zrušená - Harmonizovaná - NV č. 181/2001 Sb. , vyhlášení - 2001.09, zrušená - 2004.04  Harmonizovaná - NV č. 25/2004 Sb. , vyhlášení - 2004.04</p>
<p><b>Poznámka:</b> <b>Počet stran:</b> <b>Zpracované dokumenty:</b> <b>Formát PDF:</b> <b>Velikost PDF:</b></p>	<p>celá norma je v českém jazyce 20 EN 12470-3:2000 CPDF - Character PDF (norma je plnotextová) 215 kB</p>
<p><b>Označení normy:</b> <b>Název normy:</b></p>	<p><b>ČSN EN 12470-4</b> <i>(norma je harmonizována)</i> Klinické teploměry - Část 4: Vlastnosti <b>elektronických</b> teploměrů pro kontinuální měření</p>
<p><b>Anotace obsahu:</b></p>	<p><b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN EN 12470-4 Tato část EN 12470 specifikuje metrologické a technické požadavky na lékařské elektronické teploměry pro kontinuální měření, napájené buď ze sítě, nebo z vnitřního zdroje energie. Teploměry mohou mít funkce, pro které platí různé části ČSN EN 12470.</p>
<p><b>Třídící znak:</b> <b>Vydána:</b></p>	<p>258195 srpen 2001</p>
<p><b>Účinnost:</b></p>	<p>2001.09.01</p>

<b>Katalog:</b>	62311
<b>Harmonizace:</b>	zrušená - Harmonizovaná - NV č. 181/2001 Sb. , vyhlášení - 2002.03, zrušená - 2004.04
	Harmonizovaná - NV č. 25/2004 Sb. , vyhlášení - 2004.04
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	20
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 12470-4:2000
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	139 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 50261</b>
<b>Název normy:</b>	Drážní zařízení - Montáž <b>elektronických</b> zařízení
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	333557
<b>Vydána:</b>	listopad 2000
<b>Účinnost:</b>	2000.12.01
<b>Katalog:</b>	57667
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	12
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 50261:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	151 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 100012</b>
<b>Název normy:</b>	Základní specifikace. Rentgenologická kontrola <b>elektronických</b> součástek
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> ČSN EN 100012 Základní specifikace. 34 1770 Rentgenologická kontrola elektronických součástek Norma je identická s EN 100012:1995. Tato specifikace popisuje zařízení a postupy, které se používají při kontrole elektronických součástek pomocí rentgenografie a rentgenoskopie. Když je předepsána kontrola rentgenovými paprsky v předmětové specifikaci nebo specifikaci na součástku, měla by být předepsána speciální kritéria převzetí/zamítnutí přímo nebo odkazem na příslušnou vyšší specifikaci (např. kmenovou specifikaci nebo Technický schvalovací plán - TAS "Technology Approval Schedule"). Prohlídky těchto typů nejsou zamýšleny jako alternativa k vizuální prohlídce před a po montáži. Normalizovány jsou: používaná zařízení a materiály, postup při provádění měření, výklad výsledků a konečně protokoly a záznamy. Norma neobsahuje údaje o možném riziku ionizujícího záření při prováděném měření. ČSN EN 100012 (třídící znak 34 1770) byla vydána v srpnu 1996. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: V ČSN, kterými se přejímají EN se neuvádí údaj o závaznosti (MPN 1:1995). Vyplývá to jednak z Rezoluce Rady z 7. května 1985 o novém přístupu k technické harmonizaci a normám - 85/C 136/01, jednak z čl. 75 Evropské Dohody o přidružení mezi Českou republikou a Evropským Společenstvím. (Sdělení MV č. 7/1995 Sb.) Neopomenutelný účastník (§ 4 odst. 3) při projednávání návrhu převodu EN do české normalizační soustavy nemůže tedy uplatnit ustanovení § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1993 Sb. AHEM, (1. 4. 1997.) /971/, příloha k AHEM č.

**Třídící znak:** 341770  
**Vydána:** srpen 1996

**Účinnost:** 1996.09.01

**Katalog:** 20030  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 12  
**Zpracované dokumenty:** EN 100012:1995  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 118 kB

**Označení normy:** ČSN EN 61340-5-1  
**Název normy:** Elektrostatika - Část 5-1: Ochrana **elektronických** součástek před elektrostatickými jevy - Všeobecné požadavky  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
 ČSN EN 61340-5-1 Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61340-5-1:2001 včetně opravy EN 61340-5-1/Cor.:2001, která stanoví, že norma EN 61340-5-1:2001 spolu s normou EN 61340-5-2:2001 nahrazují normy řady EN 100015:1992. Norma specifikuje všeobecné požadavky na ochranu součástek citlivých na elektrostatický výboj (ESDS) před elektrostatickými výboji a elektrostatickými poli. Norma se vztahuje pouze na výrobu a používání elektronických součástek. Norma specifikuje jak navrhovat, používat a kontrolovat vyhrazené prostory, aby se zajistilo minimální riziko poškození elektrostaticky citlivých součástek, které mají napěťový práh odolnosti 100 V (viz model lidského těla) nebo vyšší, tak aby byla možná manipulace s minimálním rizikem poškození, které souvisí s elektrostatickými jevy. Obvyklá opatření, uvedená v normě, se vztahují na prostory, které odpovídají čistým prostorům, jejichž čistota přesahuje třídu 5 podle ISO 14644-1. Alternativní opatření mohou být požadována v čistých prostorách třídy 5 nebo nižší podle ISO 14644-1, pokud je znečištění vytvářeno jako důsledek používání postupů specifikovaných v této normě. Ačkoli norma nezahrnuje požadavky na bezpečnost personálu, je věnována pozornost potřebám všech zainteresovaných tak, aby byly splněny příslušné místní závazné požadavky, které se vztahují na ochranu zdraví a bezpečnost všech osob na všech pracovních místech včetně těch, na které se vztahuje tato norma. Všeobecně neexistuje minimální hodnota rezistance pro ochranu součástek ESDS, avšak pro bezpečnost personálu může být požadována minimální hodnota rezistance. Viz příslušné požadavky a/nebo publikace IEC 61010-1, IEC 60479, IEC 60536 a IEC 60364. Přejímaná EN 61340-5-1:2001 (IEC 61340-5-1:1998) představuje 50 obrázků a celkem 157 stran anglického textu

**Třídící znak:** 346440  
**Vydána:** srpen 2001

**Účinnost:** 2001.09.01

**Katalog:** 62465  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 76  
**Zpracované dokumenty:** EN 61340-5-1:2001  
 EN 61340-5-1/Cor.:2001  
 IEC 61340-5-1:1998

Formát PDF:  
Velikost PDF:  
Opravy:

IEC 61340-5-1/Cor.:1999  
IEC 61340-5-1/Cor.2:2002  
CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
910 kB  
\*1 6.03 \*) tisková oprava

Označení normy:  
Název normy:

ČSN EN 61340-5-2  
Elektrostatika - Část 5-2: Ochrana **elektronických** součástek před elektrostatickými jevy - Uživatelský návod

Anotace obsahu:

#### Anotace obsahu

ČSN EN 61340-5-2 Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61340-5-2:2001 včetně opravy EN 61340-5-2/Cor.:2001, která stanoví, že norma EN 61340-5-1:2001 spolu s normou EN 61340-5-2:2001 nahrazují normy řady EN 100015:1992. Norma ČSN EN 61340-5-2 je uživatelským návodem k ČSN EN 61340-5-1. Norma pokrývá ochranu před poškozením výbojem ESD všech elektronických součástek, jejichž napěťová citlivost není nižší než 100 V, v průběhu jejich celého technického života - tedy od začátku jejich výroby, přes montáž sestavy, používání výrobku a případně jeho opravu až po konec technického života výrobku. Norma je určena pro nakupování elektronických součástek, sestav a podsestav s citlivostí 100 V nebo vyšší (model lidského těla (HBM)) a tedy pokrývá většinu dostupných položek. Na trhu je několik položek, které mohou být poškozeny při nižších úrovních. Pokud jsou takové položky používány, měly by být použity doplňkové nebo alternativní přístupy. Tyto nejsou pokryty IEC 61340-5-1 ani tímto uživatelským návodem, jelikož by nebylo ekonomické vybavovat všeobecné prostory EPA pro nákup těchto položek. Doplňkové informace pro tento účel lze nalézt v mnoha referencích v bibliografii. V normě je používán model lidského těla s hodnotami: 100 pF a 1 500 W. Při nízké relativní vlhkosti vzduchu se odvádění statických nábojů stává obtížnější a některé materiály nemusí fungovat efektivně. Při relativní vlhkosti přibližně nad 20% si většina materiálů podrží svoji účinnost. Pokud může být relativní vlhkost nižší, uživatel by měl dát zvláště pozor, aby zvolené materiály fungovaly efektivně při minimální očekávané relativní vlhkosti. Toto je zvláště důležité v případě velmi chladného vnitrozemského klimatu. Za čisté prostory považují specialisté prostory třídy 100 nebo lepší. Mnoho současných technik ochrany proti ESD nespĺňuje požadavky na čisté prostory, například vznikem uhlíku z průrazu, ionty ze sprejů nebo částic z jehel ionizátorů. Jsou k dispozici některé alternativní materiály, jiné se zlepšenými vlastnostmi jsou dosud ve vývoji, které splňují obě podmínky a měly by se používat. Tato oblast je důležitá zejména tehdy, jsou-li čisté operace základní podmínkou výroby polovodičů. Poškození vzniklé v tomto stadiu může způsobit vznik nedetekovaných "částečně poškozených" součástek, které mohou vyvolat velmi nákladné důsledky. Zařizování čistých prostorů je v současnosti pro řízení nejobtížnější, zejména v prostorech třídy 10 a třídy 1. Dokument IEC 61340-5-1 zahrnuje současnou technologii. Dostupností nových materiálů a technologií budou tyto prostory zdokonalovány, což bude mít za důsledek zvyšování spolehlivosti. Termín "vysoké napětí" je normě používán ve významu libovolného napětí, které přesahuje AC 250 V nebo DC 500 V. Tato terminologie se liší od definic používaných v jiných oblastech, jako jsou některé evropské normy, kde se tímto termínem rozumí napětí vyšší. Charakteristiky materiálu se podle typu materiálu výrazně mění v průběhu změn relativní vlhkosti. Obecně, materiál s velkou vodivostí (s povrchovou rezistancí < 107 W) se bude měnit velmi málo, kdežto pro materiál s velkou rezistancí se rezistance značně zvyšuje při snižování relativní vlhkosti. Tato závislost není lineární, změny rezistance nad 40 % relativní vlhkosti jsou obvykle minimální, avšak pro změny RH od 30 %

do 20 % může dojít ke změně až o dva řády, s faktorem 100, s dalším zvyšováním pod 20 %. Rezistivita některých přírodních materiálů, jako je bavlna, se může značně měnit v úzkém pásmu relativní vlhkosti. Použití charakteristik poklesu náboje je technicky správným měřením a pokud lze očekávat problémy, mělo by být navíc k měření rezistance použito rovněž měření poklesu náboje. Pokud se provádí měření materiálů s vysokou rezistancí při vysokých úrovních relativní vlhkosti, je nutné dbát, aby se provádělo měření materiálu bez ovlivnění povrchem nebo okolím. Použití prostředí s velkou relativní vlhkostí se nepovažuje za primární metodu potlačování ESD. Přejímaná EN 61340-5-2:2001 (IEC 61340-5-2:1999) představuje 1 obrázek a celkem 57 stran anglického textu.

**Třídící znak:** 346440  
**Vydána:** listopad 2001

**Účinnost:** 2001.12.01

**Katalog:** 63034  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 48  
**Zpracované dokumenty:** EN 61340-5-2:2001  
EN 61340-5-2/Cor.:2001  
IEC 61340-5-2:1999

**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 338 kB

**Označení normy:** ČSN EN 100114-6  
**Název normy:** Jednací řád 14: Postupy hodnocení jakosti - Část 6: Schvalování technologie výrobců **elektronických** součástek  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 354016  
**Vydána:** říjen 1997

**Účinnost:** 1997.11.01

**Katalog:** 22456  
**Způsob převzetí:** schválením k přímému používání  
**Poznámka:** norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy  
**Počet stran:** 2  
**Zpracované dokumenty:** EN 100114-6:1996  
EN 100114-6/A1:1999

**Formát PDF:** **Změny:** **Není k dispozici**  
\*A1 10.99 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** ČSN IEC 1020-1  
**Název normy:** Elektromechanické spínače pro užití v **elektronických** zařízeních - Část 1: Kmenová specifikace  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Anotace obsahu Tato kmenová specifikace se používá pro elektromechanické spínače ke stanovení jakosti podle IEC systému stanovení jakosti pro elektronické součástky (IECQ). Tato specifikace zahrnuje spínače, které: a) mechanickým pohybem vodivých částí vypínají, zapínají nebo přepínají spojení obvodu; b) mají maximální jmenovité napětí 500 V; c) mají maximální jmenovitý proud 63 A; d) jsou určeny pro elektronická zařízení nebo podobné použití. Přejímaná norma IEC 1020-1:1991 má 71 stran anglického a francouzského

textu.

---

**Třídící znak:** 354110  
**Vydána:** únor 2001

**Účinnost:** 2001.03.01

**Katalog:** 60966  
**Způsob převzetí:** schválením k přímému používání  
**Poznámka:** norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy  
**Počet stran:** 4  
**Zpracované dokumenty:** IEC 1020-1:1991  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 87 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 1020-5**  
**Název normy:** Elektromechanické spínače pro užití v **elektronických** zařízeních - Část 5: Dílčí specifikace pro tlačítkové spínače  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Anotace obsahu Tato část platí pro tlačítkové spínače s jmenovitým napětím do 300 V a jmenovitým proudem do 5 A. Přejímaná norma IEC 1020-5:1991 má 37 stran anglického a francouzského textu.

---

**Třídící znak:** 354110  
**Vydána:** únor 2001

**Účinnost:** 2001.03.01

**Katalog:** 60967  
**Způsob převzetí:** schválením k přímému používání  
**Poznámka:** norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy  
**Počet stran:** 2  
**Zpracované dokumenty:** IEC 1020-5:1991  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 78 kB

**Označení normy:** **ČSN IEC 1020-5-1**  
**Název normy:** Elektromechanické spínače pro užití v **elektronických** zařízeních - Část 5: Dílčí specifikace pro tlačítkové spínače - Oddíl 1: Vzorová předmětová specifikace  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Anotace obsahu Vzorová předmětová specifikace je doplňkový dokument k dílčí specifikaci a obsahuje požadavky na způsob, řešení a minimální obsah předmětových specifikací. Přejímaná norma IEC 1020-5-1:1991 má 19 stran anglického a francouzského textu.

---

**Třídící znak:** 354110  
**Vydána:** únor 2001

**Účinnost:** 2001.03.01

**Katalog:** 60920  
**Způsob převzetí:** schválením k přímému používání  
**Poznámka:** norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy  
**Počet stran:** 2  
**Zpracované dokumenty:** IEC 1020-5-1:1991  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 78 kB

**Označení normy:**  
**Název normy:**

### ČSN IEC 62063

Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Použití elektronických a souvisejících technologií v pomocných zařízeních spínacích a řídicích zařízeních

**Anotace obsahu:**

#### Anotace obsahu

Označení normy: ČSN IEC 62063 Současný stav techniky umožňuje zavedení elektronických přístrojů do všech pomocných zařízeních, nebo do části z nich, použitých ve spínacích a řídicích zařízeních. IEC 62063 zavádí nové kapitoly tak, aby byla tato technika zahrnuta. Také definuje různé třídy funkcí, které musí být zajištěny a dále příslušná rozhraní, která: - budou zárukou provozní bezpečnosti pro uživatele, nezávisle na zvolené technice. Např. pro oblast převodníku to bude vyžadovat zavedení kapitol týkajících se přesnosti, doby odezvy, zkoušek atd.; umožní výrobcům zajistit požadované funkce pomocí jejich vlastní techniky, aniž by museli využívat velké množství neoficiálních norem: nezávislou volbu, zda použít nebo nepoužít optická vlákna, digitální vedení nebo konvenční vedení, komunikační sítě atd.

**Třídící znak:**  
**Vydána:**

354207  
únor 2002

**Účinnost:**

2002.03.01

**Katalog:**  
**Poznámka:**  
**Počet stran:**  
**Zpracované dokumenty:**  
**Formát PDF:**  
**Velikost PDF:**

63891  
celá norma je v českém jazyce  
36  
IEC 62063:1999  
CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
341 kB

**Označení normy:**  
**Název normy:**

### ČSN EN 62053-31

Vybavení pro měření elektrické energie (AC) - Zvláštní požadavky - Část 31: Impulzní výstupní zařízení elektromechanických a elektronických elektroměrů (pouze dvou vodičových)

**Anotace obsahu:**

#### Anotace obsahu

ČSN EN 62053-31 Tato část IEC 62053 platí pro pasivní, dvou vodičová zařízení pro výstup impulzů s vnějším napájením, která se používají v elektroměrech, definovaných v příslušných normách technické komise TC 13 (viz normativní odkazy) a také v budoucích normách pro statické voltampér-hodinové elektroměry. Tato zařízení pro výstup impulzů se používají pro vysílání impulzů, vyjadřujících konečné množství odebrané energie (například tarifní zařízení).

**Třídící znak:**  
**Vydána:**

356132  
červenec 1999

**Účinnost:**

1999.08.01

**Katalog:**  
**Poznámka:**  
**Počet stran:**  
**Zpracované dokumenty:**  
**Formát PDF:**  
**Velikost PDF:**

54623  
celá norma je v českém jazyce  
20  
EN 62053-31:1998  
IEC 62053-31:1998  
CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
189 kB



<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 143000</b>
<b>Název normy:</b>	Harmonizovaný systém potvrzení jakosti <b>elektronických</b> součástek. Všeobecné požadavky. Termistory
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> ČSN EN 143000 Harmonizovaný systém potvrzení jakosti elektronických 35 8137 součástek. Všeobecné požadavky. Termistory Norma obsahuje EN 143000:1991. Stanoví terminologii a zkušební metody pro izolované a neizolované přímo ohřívání teplotně závislé odpory s negativním teplotním koeficientem. (NTC-D, termistory). Normalizována je oddíl 3 - postupy potvrzení jakosti a oddíl 4 - postupy zkoušek a měření. nejde o názvoslovnou normu. Norma neřeší, neobsahuje ani se nedotýká ochrany zdraví. ČSN EN 143000 (třídící znak 35 8137) byla vydána v červenci 1994. Poznámka: Norma má formát A 4 a není v archivu SZÚ. NONBHP Pracov. Lék., (1. 5. 1995) /954/
<b>Třídící znak:</b>	358137
<b>Vydána:</b>	červenec 1994
<b>Účinnost:</b>	1994.08.01
<b>Katalog:</b>	16361
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	32
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 143000:1991
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	2830 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 143001</b>
<b>Název normy:</b>	Harmonizovaný systém potvrzení jakosti <b>elektronických</b> součástek. Vzorová předmětová norma: Přímou ohřívání NTC-termistory (Perličky ve skle nebo skelném smaltu)
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	358141
<b>Vydána:</b>	listopad 1995
<b>Účinnost:</b>	1995.12.01
<b>Katalog:</b>	17910
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	12
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 143001:1991 CECC 43001:1983
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	772 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 143003</b>
<b>Název normy:</b>	Harmonizovaný systém potvrzení jakosti <b>elektronických</b> součástek. Vzorová předmětová norma: Přímou ohřívání NTC-termistory (Destičkové termistory)
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	358143
<b>Vydána:</b>	listopad 1995
<b>Účinnost:</b>	1995.12.01

<b>Katalog:</b>	17865
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	12
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 143003:1991 CECC 43003:1983
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	764 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 60115-1</b>
<b>Název normy:</b>	Neproměnné rezistory pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních - Část 1: Kmenová specifikace
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN EN 60115-1 Norma stanoví standardní názvy, kontrolní postupy a metody zkoušek pro neproměnné rezistory pro použití v dílčích a předmětových specifikacích elektronických součástek pro hodnocení jakosti a jiné účely.
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358190
<b>Vydána:</b>	červen 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.07.01
<b>Katalog:</b>	64754
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	64
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 60115-1:2001 EN 60115-1/A1:2001 IEC 60115-1/A1:2001 IEC 60115-1:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	610 kB
<b>Změny:</b>	*A1 6.02 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 35 8191-4-1 IEC 115-4-1</b>
<b>Název normy:</b>	Neproměnné rezistory pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních. Část 4-1: Vzorová předmětová specifikace. Neproměnné výkonové rezistory. Úroveň vyhodnocení: E
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358191
<b>Účinnost:</b>	1988.04.01
<b>Katalog:</b>	23826
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	20
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 115-4-1:1983 QC 400201:1983
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	769 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 115-5</b>
<b>Název normy:</b>	Neproměnné rezistory pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních. Část 5: Dílčí norma. Neproměnné přesné rezistory
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358191
<b>Vydána:</b>	leden 1993

<b>Účinnost:</b>	1993.02.01
<b>Katalog:</b>	28523
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	16
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 115-5:1982 QC 400300:
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	681 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 115-7</b>
<b>Název normy:</b>	Neproměnné rezistory pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních. Část 7: Dílčí specifikace. Sítě neproměnných rezistorů, v nichž nejsou všechny rezistory individuálně měřitelné
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358191
<b>Vydána:</b>	říjen 1994
<b>Účinnost:</b>	1994.11.01
<b>Katalog:</b>	16536
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	20
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 115-7:1984 QC 400500:1984
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	1620 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 393-2</b>
<b>Název normy:</b>	Potenciometry pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních. Část 2: Dílčí norma. Potenciometry s vodícím šroubem a otočné doladovací potenciometry
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358195
<b>Vydána:</b>	leden 1993
<b>Účinnost:</b>	1993.02.01
<b>Katalog:</b>	28525
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	20
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 393-2:1989 QC 410100:1989
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	835 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 393-2-1</b>
<b>Název normy:</b>	Potenciometry pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních. Část 2: Vzorová předmětová specifikace. Potenciometry s vodícím šroubem a otočné doladovací potenciometry. Úroveň vyhodnocení: E
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358195
<b>Vydána:</b>	leden 1993

<b>Účinnost:</b>	1993.02.01
<b>Katalog:</b>	28526
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	16
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 393-2-1:1989 QC 410101:1989
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	520 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 60384-1</b>
<b>Název normy:</b>	Neproměnné kondenzátory pro použití v <b>elektronických</b> zařízeních - Část 1: Kmenová specifikace
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN EN 60384-1 Norma stanoví standardní názvy, kontrolní postupy a metody zkoušek pro neproměnné kondenzátory pro hodnocení jakosti a jiné účely.
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	358290
<b>Vydána:</b>	leden 2002
<b>Účinnost:</b>	2002.02.01
<b>Katalog:</b>	63582
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	68
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 60384-1:2001 EN 60384-1/Cor.:2001 IEC 60384-1:1999
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	510 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN IEC 1182-7</b>
<b>Název normy:</b>	Desky s plošnými spoji - <b>elektronický</b> popis a přenos dat - Část 7: Informace v číslicové formě pro elektrickou zkoušku neosazené desky
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><a href="#">Anotace obsahu</a></u> ČSN IEC 1182-7 Tato část IEC 1182 doplňuje IEC 1182-1, zejména v oblasti popisu elektrické zkoušky neosazené desky. Záměrem je, aby materiál obsažený v IEC 1182-1 poskytoval další požadavky, směrnice a příklady pro struktury dat a pojmy pro číslicovou informaci elektrické zkoušky neosazené desky.
<hr/>	
<b>Třídící znak:</b>	359032
<b>Vydána:</b>	květen 1997
<b>Účinnost:</b>	1997.06.01
<b>Katalog:</b>	21265
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	44
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61182-7:1995 IEC 1182-7:1995 IEC 1182-7/Cor.1:2002
<b>Formát PDF:</b>	Není k dispozici
<b>Opravy:</b>	*1 6.03 *) <i>tisková oprava</i>
<b>Změny:</b>	*1 3.99 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61188-1-1</b>
<b>Název normy:</b>	Desky s plošnými spoji a osazené desky - Návrh a použití - Část 1-1: Všeobecné požadavky - Rovinnost <b>elektronických</b>

<b>Anotace obsahu:</b>	<p>sestav</p> <p><b><u>Anotace obsahu</u></b>          ČSN EN 61188-1-1 Tato Část IEC 61188 popisuje ty činitele, které ovlivňují rovinnost neosazených i osazených neohobných desek s plošnými spoji. Cílem této normy je informovat návrháře, výrobce neosazených a osazených desek a jejich uživatele o faktorech, které ovlivňují jejich rovinnost. Tato norma obsahuje rady, týkající se: - návrhu (kapitola 3); - základního materiálu (kapitola 4); - neosazených desek s plošnými spoji (kapitola 5); osazených desek s plošnými spoji (kapitola 6).</p>
<b>Třídící znak:</b>	359038
<b>Vydána:</b>	září 1998
<b>Účinnost:</b>	1998.10.01
<b>Katalog:</b>	53342
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	16
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61188-1-1:1997 IEC 61188-1-1:1997
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	181 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61192-1</b>
<b>Název normy:</b>	Požadavky na provedení zapájených <b>elektronických</b> sestav - Část 1: Všeobecně
<b>Anotace obsahu:</b>	<p><b><u>Anotace obsahu</u></b>          ČSN EN 61192-1 Část 1 normy ČSN EN 61192-1 stanoví všeobecné požadavky na provedení zapájených elektronických sestav na deskách s plošnými spoji a na podobných laminátech, přichycených k povrchu (povrchům) organických podložek. Tato norma nezahrnuje hybridní obvody, ve kterých je metalizace vodiče nanášena přímo na keramickou podložku nebo na kovovou podložku s keramickým povlakem. Norma zahrnuje multičipové moduly sestavené na organických podložkách, avšak s výjimkou případu, kdy jsou sestaveny na povrchu anorganických podložek, jako je keramika nebo křemík. Účelem této normy je: - definovat požadavky a doporučení pro dobré provedení a praxi při přípravě, pájení, kontrole a zkoušení elektronických a elektrických sestav; - pomocí řízení procesů ve výrobě umožnit dosažení vysoké výtěžnosti a vysoké jakosti výrobku; - jako součást smlouvy umožnit dodavatelům a uživatelům elektronických sestav specifikovat správnou výrobní praxi. Požadavky, které se vztahují na sestavy montované povrchovou montáží a rovněž sestavy montované do průchozích otvorů a sestavy se samostatnými zakončovacími prvky, jsou uvedeny v IEC 61191-2, IEC 61191-3 a IEC 61191-4, které jsou samostatnými, avšak souvisejícími normami. Zaváděná ČSN EN 61192-1 představuje celkem 147 stran anglického a francouzského textu.</p>
<b>Třídící znak:</b>	359042
<b>Vydána:</b>	prosinec 2003
<b>Účinnost:</b>	2004.01.01
<b>Katalog:</b>	69016
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	68
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61192-1:2003

<b>Formát PDF:</b>	IEC 61192-1:2003
<b>Velikost PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová) 829 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61192-2</b>
<b>Název normy:</b>	Požadavky na provedení zapájených <b>elektronických</b> sestav - Část 2: Sestavy montované pomocí povrchové montáže
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN EN 61192-2 Druhá část ČSN EN 61192 stanoví všeobecné požadavky na provedení elektronických sestav pájených technologií povrchové montáže a multičipových modulů na organických podložkách, deskách s plošnými spoji a na podobných laminátech, připojených k povrchu resp. povrchům anorganických podložek. Norma platí pro sestavy pájených technologií povrchové montáže nebo pro smíšenou montáž, která zahrnuje též montáž do průchozích otvorů nebo obdobné montážní technologie, například s pájecími kolíkovými zakončeními atp. Nezahrnuje hybridní obvody kovové nebo na keramice, kde je metalizace vodiče nanášena přímo na keramickou podložku nebo na kovovou podložku s keramickým povlakem. Zaváděná ČSN EN 61192-4 představuje celkem 130 stran anglického a francouzského textu.
<b>Třídící znak:</b>	359042
<b>Vydána:</b>	září 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	68437
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	138
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61192-2:2003 IEC 61192-2:2003
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	27200 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 61192-3</b>
<b>Název normy:</b>	Požadavky na provedení zapájených <b>elektronických</b> sestav - Část 3: Sestavy montované do průchozích otvorů
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN EN 61192-3 Třetí část ČSN EN 61192 stanoví všeobecné požadavky na provedení elektronických sestav montovaných do průchozích otvorů na organických podložkách, deskách s plošnými spoji a na podobných laminátech, připojených k povrchu resp. povrchům anorganických podložek. Norma platí pro sestavy montované pouze do průchozích otvorů nebo pro smíšenou montáž, která zahrnuje též povrchovou montáž nebo obdobné montážní technologie, například s pájecími kolíkovými zakončeními atp. Zaváděná ČSN EN 61192-3 představuje celkem 96 stran anglického a francouzského textu.
<b>Třídící znak:</b>	359042
<b>Vydána:</b>	září 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	68353
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	100

<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61192-3:2003 IEC 61192-3:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	6144 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 62090</b>
<b>Název normy:</b>	Etikety na obalech <b>elektronických</b> součástek používající čárový kód a dvojrozměrné symboliky
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> ČSN EN 62090 Tato norma platí pro etikety na obalech pro automatickou manipulaci s elektronickými součástkami. Tyto etikety používají symboly lineárního čárového kódu nebo dvojrozměrné (2D) symboly. Etikety pro přímé značení výrobků a pro přepravní etikety nejsou předmětem této normy. Předmětem této normy rovněž nejsou etikety požadované pro obaly elektronických součástek, které jsou určeny pro distribuční síť drobného prodeje. Symboly čárového kódu a 2D symboly jsou používány obvykle pro automatickou identifikaci a automatickou manipulaci se součástkami v elektronických montážních linkách v průběhu výroby, při inventarizaci a vnitropodnikové distribuci.
<b>Třídící znak:</b>	359390
<b>Vydána:</b>	září 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	68354
<b>Způsob převzetí:</b>	převzetím originálu
<b>Poznámka:</b>	převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)
<b>Počet stran:</b>	108
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 62090:2003 IEC 62090:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	1243 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 50049-1</b>
<b>Název normy:</b>	Požadavky na propojení domácích a podobných <b>elektronických</b> zařízení - Peritelevizní konektor
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> ČSN EN 50049-1 Požadavky na propojení domácích a podobných 36 7517 elektronických zařízení. Peritelevizní konektor Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50049-1:1997. Evropská norma EN 50049-1:1997 má status české technické normy. Tato norma definuje vlastnosti vzájemného propojení peritelevizních zařízení včetně propojení s televizním přijímačem (černobílým nebo barevným). Touto normou jsou pokryta propojení v základním pásmu (obraz a zvuk) nebo digitální signály. Tato norma se používá na konektory (zásuvky) montované na různá zařízení, které jsou součástí domácích audiovizuálních systémů a zahrnuje určení kontaktů, typy vyměňovaných signálů a jejich přízpusobovací hodnoty napětí a impedance. Tato norma se nevztahuje na zařízení tak malých rozměrů, že nejsou kompatibilní s rozměry zásuvek. Vztahuje se také na vidlice náležející na konce propojovacích šňůr. Pokrývá propojovací šňůry samotné (typy vodičů, zapojení). Uživatel musí být informován o možných aplikacích, které zařízení umožňuje. Norma obsahuje tyto kapitoly: kapitolu 1 - Úvod, kapitolu 2 - Normativní odkazy, kapitolu 3 - Vlastnosti propojení (viz tabulka 1), kapitolu 4 - Popis konektoru, kapitolu 5 - Šňůry a kapitolu 6 - Hlavní/volitelné typy signálů pro různé aplikace. ČSN EN 50049-1 (třídící znak 36 7517) byla vydána v únoru

1999. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ.  
Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyt účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování. AHEM, (1. 6. 1999.), č. 7/1999, s. 63.

**Třídící znak:** 367517  
**Vydána:** únor 1999

**Účinnost:** 1999.03.01

**Katalog:** 54942  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 20  
**Zpracované dokumenty:** EN 50049-1:1997  
EN 50049-1/A1:1998  
EN 50049-1/Cor.:2000

**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 192 kB  
**Opravy:** \*1 5.00 \*) *tisková oprava*  
**Změny:** \*A1 7.99 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** ČSN EN 50157-1  
**Název normy:** Požadavky na propojení domácích a podobných **elektronických** zařízení: AV spoj - Část 1: Všeobecně  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 367518  
**Vydána:** červenec 1999

**Účinnost:** 1999.08.01

**Katalog:** 56186  
**Způsob převzetí:** schválením k přímému používání  
**Poznámka:** norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy  
**Počet stran:** 2  
**Zpracované dokumenty:** EN 50157-1:1998  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 54 kB


**Označení normy:** ČSN EN 50157-2-1  
**Název normy:** Požadavky na propojení domácích a podobných **elektronických** zařízení: AV spoj - Část 2-1: Kvalitativní přizpůsobení signálu a automatický výběr zdrojového zařízení  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 367518  
**Vydána:** prosinec 1999

**Účinnost:** 2000.01.01

**Katalog:** 57569  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce



Počet stran:	28
Zpracované dokumenty:	EN 50157-2-1:1998
Formát PDF:	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
Velikost PDF:	195 kB
Označení normy:	<b>ČSN EN 50157-2-1</b>
Název normy:	Požadavky na propojení domácích a podobných <b>elektronických</b> zařízení: AV spoj - Část 2-1: Kvalitativní přizpůsobení signálu a automatický výběr zdrojového zařízení
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
Třídící znak:	367518
Vydána:	prosinec 1999
Účinnost:	2000.01.01
Katalog:	57569
Poznámka:	celá norma je v českém jazyce
Počet stran:	28
Zpracované dokumenty:	EN 50157-2-1:1998
Formát PDF:	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
Velikost PDF:	195 kB
Označení normy:	<b>ČSN EN 50392</b> 
Název normy:	Kmenová norma k prokazování shody <b>elektronických</b> a elektrických zařízení se základními omezeními při vystavení člověka elektromagnetickým polím (0 Hz až 300 GHz)
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> ČSN EN 50392 Předmětem normy je prokazování shody se základními omezeními při vystavení obyvatelstva elektromagnetickým polím v kmitočtovém rozsahu 0 Hz až 300 GHz u těch elektronických a elektrických zařízení, pro něž není stanovena žádná výrobová norma nebo norma skupiny výrobců. Tato norma se netýká zařízení, které splňuje požadavky dané v ČSN EN 50271 nebo které je lékařským zařízením.
<hr/>	
Třídící znak:	367909
Vydána:	říjen 2004
Účinnost:	2004.11.01
Katalog:	70983
Poznámka:	celá norma je v českém jazyce
Počet stran:	48
Zpracované dokumenty:	EN 50392:2003
Formát PDF:	Není k dispozici
Označení normy:	<b>ČSN ISO/IEC 14367</b>
Název normy:	Informační technologie - Metody testování pro měření shody rozhraní programovacího jazyka C s <b>elektronickým</b> sdělováním zpráv založeném na MHS - Přiřazení pro rozhraní aplikačního programu (API)
Anotace obsahu:	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<hr/>	
Třídící znak:	369148
Vydána:	prosinec 1998

<b>Účinnost:</b>	1999.01.01
<b>Katalog:</b>	53953
<b>Způsob převzetí:</b>	schválením k přímému používání
<b>Poznámka:</b>	norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy
<b>Počet stran:</b>	4
<b>Zpracované dokumenty:</b>	ISO/IEC 14367:1996
<b>Formát PDF:</b>	Není k dispozici
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN ISO/IEC TR 15067-2</b>
<b>Název normy:</b>	Informační technologie - Aplikační model domovních <b>elektronických</b> systémů (HES) - Část 2: Osvětlovací model pro HES
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	369976
<b>Vydána:</b>	leden 2000
<b>Účinnost:</b>	2000.02.01
<b>Katalog:</b>	57479
<b>Způsob převzetí:</b>	schválením k přímému používání
<b>Poznámka:</b>	norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy
<b>Počet stran:</b>	4
<b>Zpracované dokumenty:</b>	ISO/IEC TR 15067-2:1997
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	89 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN ETS 300 707 ed. 1</b>
<b>Název normy:</b>	<b>elektronický</b> průvodce programy (EPG) - Protokol pro přenos dat elektronického TV průvodce
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	879021
<b>Vydána:</b>	červenec 1998
<b>Účinnost:</b>	1998.08.01
<b>Katalog:</b>	52540
<b>Způsob převzetí:</b>	schválením k přímému používání
<b>Poznámka:</b>	norma obsahuje jen českou předmluvu, bez originální normy
<b>Počet stran:</b>	2
<b>Zpracované dokumenty:</b>	ETS 300 707 ed. 1:1997
<b>Formát PDF:</b>	Není k dispozici
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN ETSI EN 300 707 V1.2.1</b>
<b>Název normy:</b>	<b>elektronický</b> průvodce programy (EPG) - Protokol pro TV průvodce s použitím elektronického přenosu dat
<b>Anotace obsahu:</b>	<a href="#">Anotace obsahu</a> Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...
<b>Třídící znak:</b>	879021
<b>Vydána:</b>	září 2003
<b>Účinnost:</b>	2003.10.01
<b>Katalog:</b>	67741

**Způsob převzetí:** oznámením ve věstníku  
**Poznámka:** celá norma je v anglickém jazyce  
**Zpracované dokumenty:** ETSI EN 300 707 V1.2.1:2003  
**Formát PDF:** Není k dispozici  
**Cena tiskové formy v Kč:** norma pouze vyhlášena věstníkem, nevyšla tiskem, cena se odvozuje od počtu stran přejímané normy  
cenu zjistíte na tel.: 221 802 802

**Označení normy:** **ČSN ENV 12018**  
**Název normy:** Zdravotnická informatika: Struktura identifikačních, administrativních a běžných klinických dat pro přechodně propojované elektronické přístroje a zařízení používané ve zdravotnictví (včetně **elektronických**, přístrojově čitelných karet)

**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 981005  
**Vydána:** srpen 2000

**Účinnost:** 2000.09.01

**Katalog:** 58748  
**Způsob převzetí:** oznámením ve věstníku  
**Poznámka:** celá norma je v anglickém jazyce  
**Zpracované dokumenty:** ENV 12018:1997  
**Formát PDF:** Není k dispozici  
**Cena tiskové formy v Kč:** norma pouze vyhlášena věstníkem, nevyšla tiskem, cena se odvozuje od počtu stran přejímané normy  
cenu zjistíte na tel.: 221 802 802

**Označení normy:** **ČSN 33 0010**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy. **elektrická** zařízení. Rozdělení a pojmy

**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN 33 0010 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy Norma platí při posuzování elektrických zařízení. Stanoví přesně základní jednotnou soustavu pojmů, názvů a definic a určuje jejich rozdělení. Norma nemá typickou formu názvoslovné normy, ale v podstatě splňuje její účel. V čl. 1 obsahuje definici pojmu Elektrické zařízení: Zařízení, které ke své činnosti nebo působení využívá účinků elektrických nebo elektromagnetických jevů. Elektrické zařízení nebo jeho části se skládají z elektrických obvodů, elektrické instalace a elektrických předmětů. Norma elektrická zařízení dělí podle účelu (článek 2), podle napětí (článek 3), podle druhu proudu (článek 4), podle nebezpečí úrazu elektrickým proudem (článek 5), podle provozní spolehlivosti (článek 6). Za pozornost stojí tabulka rozdělení napětí do kategorií, tj. od zařízení malého napětí (mn), až po ultravysokého napětí (uvn). ČSN 33 0010 byla schválena 17. 12. 1982 a nabyla účinnosti od 1. 3. 1984. Nahradila spolu s ČSN 33 2000 ČSN 34 1000 (jiné číslo) z 10. 10. 1962 a ČSN 34 2000 z 26. 7. 1965. Poznámka: Norma má formát A 5 a je v archivu SZÚ. Pracov. Lék., 36, 1984, č. 9, s. 361 - 362. "Změnou a)-9/1984" se s účinností od 1. 11. 1984 provádí v normě změna 1 článku.

**Třídící znak:** 330010  
**Účinnost:** 1984.03.01

**Katalog:** 23327  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:** 8  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 208 kB  
**Změny:** a 9.84

**Označení normy:** ČSN IEC 60050-442  
**Název normy:** Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 442: **elektrická** příslušenství

**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN IEC 60050(442) Tato norma se týká termínů a definic elektrického příslušenství a obsahuje národní přílohu NA s překladem IEC 60050(442):1998 a národní přílohu NB s rejstříkem českých termínů.

**Třídící znak:** 330050  
**Vydána:** duben 2001

**Účinnost:** 2001.05.01

**Katalog:** 61171  
**Způsob převzetí:** převzetím originálu  
**Poznámka:** převzatá část normy je v původním jazyce (obvykle anglicky)  
**Počet stran:** 202  
**Zpracované dokumenty:** IEC 60050-442:1998  
**Formát PDF:** Kombinace CPDF a IPDF  
**Velikost PDF:** 6915 kB

**Označení normy:** ČSN 33 2000-2-21  
**Název normy:** Elektronické předpisy - **elektrická** zařízení - Část 2: Definice - Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů

**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN 33 2000-2-21 Elektrotechnické předpisy. Elektrické zařízení. Část 2: Definice. Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů Tato norma je českou verzí technické zprávy IEC 364-2-21:1993. Technická zpráva IEC 364-2-21:1993 má status české technické normy. Tento pokyn se používá pro elektrické instalace v budovách. Obsahuje vysvětlující poznámky k termínům použitým v IEC 364, které uvádí oddíly 01 až 08 normy IEC 50 (826). Poznámky mají usnadnit používání těchto termínů. Jde v podstatě o názvoslovnou normu. (Česky a anglicky je uvedeno názvosloví, česky jsou provedeny doplňky definic u 12 hesel). ČSN 33 2000-2-21 byla vydána v dubnu 1998. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** duben 1998

**Účinnost:** 1998.05.01

**Katalog:** 51249  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 8

<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 364-2-21:1993
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	128 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-3 (norma je určena)</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy. <b>elektrická</b> zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik Tato norma je podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb., závazná v působnosti Ministerstva práce a sociálních věcí ČR na základě požadavku jím pověřeného Českého úřadu bezpečnosti práce. Citované normy, které nebyly stanoveny jako závazné, se tímto opatřením nestávají závaznými. Norma je částí souboru norem ČSN 33 2000, do kterého jsou přebírány normy IEC 364. Tato norma stanoví základní charakteristiky zařízení v souladu s jednotlivými uvedenými kapitolami této normy z hlediska: účelů, ke kterým se má zařízení používat, jeho základního uspořádání a jeho zdrojů (část 31); vnějších vlivů, kterým má být zařízení vystaveno (část 32); vzájemné slučitelnosti použitých předmětů a různých zařízení (část 33); a konečně jeho údržby (část 34). Tyto charakteristiky se musí vzít v úvahu při výběru způsobů ochrany pro zajištění bezpečnosti a při výběru a instalaci zařízení. Za pozornost stojí zejména část 32, které se týká označování prostorů; toto označení je zpracováno tabelárně. Poslední část normy (část 35) se zabývá bezpečnostními opatřeními v případě nouze. Rozumí se jimi zejména zajištění zdrojů napájení při přerušení dodávky proudu. Norma obsahuje několik příloh, tabulek a grafů, zejména pro stanovení vzájemné závislosti teploty a vlhkosti vzduchu. ČSN 33 2000-3 byla vydána v srpnu 1995. Část (kap.) 32 nahradila ČSN 33 0300 (jiné číslo) z 4. 7. 1988 v celém rozsahu od data vydání ČSN 33 2000-5-51. Do vydání ČSN 33 2000-5-51 je možno nadále postupovat podle ČSN 33 0300:1988. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Pracov. Lék., (21. 8. 1995) /956/, [záznam o zezávaznění]
<b>Třídící znak:</b>	332000
<b>Vydána:</b>	srpen 1995
<b>Účinnost:</b>	1995.09.01
<b>Katalog:</b>	17648
<b>Harmonizace:</b>	Určena - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	56
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 364-3:1993 HD 384.3 S1:1985 IEC 364-3/A1:1994 HD 384.3 S2:1995
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	2452 kB
<b>Změny:</b>	*1 11.95, *2 8.97 *) <i>Tisková změna</i>
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-4-41 (norma je určena)</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy - <b>elektrická</b> zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b>



<b>Katalog:</b>	16736
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	8
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 364-4-42:1980 HD 384.4.42 S1:1985 HD 384.4.42 S1/A1:1992 HD 384.4.42 S1/A2:1994
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	238 kB
<b>Opravy:</b>	7.97
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-4-442</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy - <b>elektrická</b> zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 44: Ochrana proti přepětí - Oddíl 442: Ochrana zařízení nn při zemních poruchách v síti vysokého napětí
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> ČSN 33 2000-4-442 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 44: Ochrana proti přepětí. Oddíl 442: Ochrana zařízení nn při zemních poruchách v síti vysokého napětí Tato norma obsahuje identické znění harmonizačního dokumentu HD 384.4.442 S1:1997. Jak je z názvu patrné, norma obsahuje pouze oddíl 442 z kapitoly 42. V tomto oddíle uvádí celkem 16 článků. Tento 442. oddíl normy konkrétně uvádí požadavky na ochranu osob a zařízení v sítích nízkého napětí v případě zemní poruchy v systému vn v transformovně, která napájí zařízení nn. Požadavky na spojení neživých vodivých částí transformovny s uzemněním transformovny jsou uvedeny v prEN 50179 (v ČR do prosince 1999 nezavedena). (CENELEC TC 99X). Požadavky v této části se nevztahují na systémy nn, které jsou částí veřejné elektrické sítě. ČSN 33 2000-4-442 byla vydána v prosinci 1999. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, který nabyl účinnosti 1. září 1997, byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Tím byla z právního řádu ČR vypuštěna možnost zezávazňovat některá ustanovení technických norem. Počínaje normami vydanými v září 1997, uvádíme u každého záznamu tuto poznámku namísto informace o zezávazňování.
<b>Třídící znak:</b>	332000
<b>Vydána:</b>	prosinec 1999
<b>Účinnost:</b>	2000.01.01
<b>Katalog:</b>	53857
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	16
<b>Zpracované dokumenty:</b>	HD 384.4.442 S1:1997
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	233 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-4-443</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy - <b>elektrická</b> zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 44: Ochrana před přepětím - Oddíl 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> Anotace Tato norma ČSN 33 2000-4-443 se zabývá ochranou

elektrických instalací proti účinkům dočasných přepětí atmosférického původu přenášených napájecím rozvodným systémem a proti spínacím přepětím vznikajících působením zařízení zapojených do instalace.

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** srpen 2001

**Účinnost:** 2001.09.01

**Katalog:** 62156  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 12  
**Zpracované dokumenty:** HD 384.4.443 S1:2000  
IEC 364-4-443:1995

**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 118 kB

**Označení normy:** **ČSN 33 2000-4-45**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy. **elektrická** zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN 33 2000-4-45 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím V této normě jsou zpracovány všechny údaje z IEC 364-4-45:1984, které jsou shodné s HD 384.4.45 S1:1988. Obsahuje prakticky jedinou kapitolu, a to 45: Ochrana před podpětím: V čl. 451.2 uvádí: "Tam, kde pokles napětí nebo jeho přechodná ztráta a následující obnovení mohou způsobit nebezpečí pro osoby nebo majetek, musí se provést vhodná opatření. Obdobná opatření se musí provést rovněž tehdy, jestliže výpadkem napětí může být poškozena část instalace nebo spotřebič. Zařízení na ochranu před podpětím se nepožaduje, pokud nejsou ohroženi lidé a jestliže nebezpečí poškození instalace nebo spotřebičů představuje přijatelné riziko." Velmi stručná, dvoulistová norma. ČSN 33 2000-4-45 byla vydána v lednu 1996. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** leden 1996

**Účinnost:** 1996.02.01

**Katalog:** 18606  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 4  
**Zpracované dokumenty:** HD 384.4.45 S1:1988  
IEC 364-4-45:1984

**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 92 kB

**Označení normy:** **ČSN 33 2000-4-46 ed. 2**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy - **elektrická** zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání  
**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 Tato norma se zabývá nesamočinným místním nebo dálkovým ovládním odpojovacích a spínacích přístrojů, kterými se zabráňuje nebezpečí, jež vyplývá z



použití elektrické instalace nebo elektrického napájení zařízení a strojů.

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** září 2002

**Účinnost:** 2002.10.01

**Katalog:** 65354  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 12  
**Zpracované dokumenty:** HD 384.4.46 S2:2001  
IEC 364-4-46:1981  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 140 kB

**Označení normy:** **ČSN 33 2000-4-47 (norma je určená)**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy - **elektrická** zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti - Oddíl 470: Všeobecně - Oddíl 471: Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem

**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** srpen 1997

**Účinnost:** 1997.09.01

**Katalog:** 22393  
**Harmonizace:** Určená - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2

**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 8  
**Zpracované dokumenty:** HD 384.4.47 S2:1995  
IEC 364-4-47:1981  
IEC 364-4-47/A1:1993  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 109 kB  
**Opravy:** 11.97

**Označení normy:** **ČSN 33 2000-4-473**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy. **elektrická** zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

**Anotace obsahu:** [Anotace obsahu](#)  
ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům V této normě jsou zpracovány údaje z IEC 364-4-473:1977. Norma platí pro jištění holých i izolovaných vodičů i kabelů v silnoproudém rozvodu do 1 kV. Všeobecné zásady platí i pro jištění vodičů a kabelů pro napětí vyšší než 1 kV. Pro elektrická zařízení, provedená podle předpisů a norem platných v době, kdy byla tato zařízení zřizována a provozována, platí ustanovení ČSN 33 2000:1983. Norma obsahuje pouze: Kapitulu 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, a to: Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům. Velmi podrobně jsou stanoveny požadavky na tento druh ochrany. ČSN 33 2000-4-473 byla

vydána v únoru 1994. Nahradila články 206 až 250 ČSN 34 1020 z 25. 3. 1970 a společně s ČSN 33 2000-5-523 a ČSN 33 2000-4-43 nahradila ČSN 34 1020 z 25. 3. 1970 v celém rozsahu. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejich ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** únor 1994

**Účinnost:** 1994.03.01

**Katalog:** 15294  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 16  
**Zpracované dokumenty:** IEC 364-4-473:1977  
HD 384.4.473 S1:1980  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 588 kB  
**Změny:** \*1 12.95 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:** **ČSN 33 2000-4-481**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy - **elektrická** ZAŘÍZENÍ - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů

**Anotace obsahu:**  
**Anotace obsahu**  
ČSN 33 2000-4-481 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 48 Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů. Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem V této normě jsou zpracovány údaje z IEC 364-4-481:1993. Protože IEC ani CENELEC nemá zatím zpracována ustanovení pro zařízení nad 1 000 V střídavých a 1 500 V stejnosměrných, byla tato norma rozšířena o ustanovení, která se jich týkají podle současných Elektrotechnických předpisů ČSN. Toto rozšíření IEC výslovně připouští. Tam, kde je to potřebné, budou na tento soubor základních norem navazovat specifické normy. Norma je částí souboru norem ČSN 33 2000, do kterého jsou přebírány normy IEC 364 podle programu a struktury uvedené v Části 1 ČSN 33 2000. Norma obsahuje kapitolu 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů, a to: Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem. ČSN 33 2000-4-481 byla vydána v březnu 1997. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejich ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:** 332000  
**Vydána:** březen 1997

**Účinnost:** 1997.04.01

**Katalog:** 21101  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 12  
**Zpracované dokumenty:** IEC 364-4-481:1993  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 136 kB  
**Změny:** \*Z1 11.02 \*) *Tisková změna*

**Označení normy:**

**Název normy:**

**ČSN 33 2000-4-482**

Elektrotechnické předpisy - **elektrická** zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím

**Anotace obsahu:**

**Anotace obsahu**

ČSN 33 2000-4-482 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů. Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím Tato norma obsahuje harmonizační dokument HD 384.4.482 S1:1997 včetně opravy z července 1997. Jak je z názvu patrné, norma obsahuje pouze oddíl 482 z kapitoly 48. V tomto oddíle uvádí celkem 31 článků. Tento 482. oddíl normy konkrétně pokrývá, - výběr a provedení instalací v prostorách s nebezpečím vzniku požáru v důsledku nebezpečných vlastností zpracovávaných nebo skladovaných materiálů jakými jsou výroba, zpracování, skladování hořlavých materiálů včetně hromadění prachu, - výběr a provedení instalací v místech s převážně hořlavými hmotami ve stavebních konstrukcích, - výběr a provedení instalací v místech s ohrožením nenahraditelného zboží (připravuje se). Elektrické zařízení musí být zvoleno a namontováno tak, že jeho teplota za obvyklého provozu a předpokládaného oteplení v případě poruchy nemůže vyvolat požár, přičemž jsou brány v úvahu i vnější vlivy. ČSN 33 2000-4-482 byla vydána v lednu 2000. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: České (dříve československé) technické normy (ČSN) nejsou, nejpozději od 1. ledna 1995, obecně závazné. Všechna ustanovení označená za závazná v ČSN vydaných od 15. 5. 1991 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách) do 1. 9. 1997 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, jímž byl zákon č. 142/1991 Sb. zrušen) pozbyla platnosti dnem 31. 12. 1999. Žádná ČSN nebo její část není od 1. ledna 2000 obecně závazná. Tuto standardní informaci uvádíme - počínaje normami vydanými v lednu 2000 - u každého záznamu, který obsahuje požadavky, související s ochranou zdraví.

**Třídící znak:**

**Vydána:**

332000

leden 2000

**Účinnost:**

2000.02.01

**Katalog:**

**Poznámka:**

**Počet stran:**

**Zpracované dokumenty:**

**Formát PDF:**

**Velikost PDF:**

55508

celá norma je v českém jazyce

8

HD 384.4.482 S1:1997

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

132 kB

**Označení normy:**

**Název normy:**

**ČSN 33 2000-5-51 (norma je určena)**

Elektrotechnické předpisy - **elektrická** zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 51: Všeobecné předpisy

**Anotace obsahu:**

**Anotace obsahu**

Bohužel, tato anotace nebyla zatím zhotovena ...

**Třídící znak:**

**Vydána:**

332000

duben 2000

<b>Účinnost:</b>	2000.05.01
<b>Katalog:</b>	55155
<b>Harmonizace:</b>	Určená - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	60
<b>Zpracované dokumenty:</b>	HD 384.5.51 S2:1996 IEC 364-5-51:1994
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	317 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-5-53</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy. <b>elektrická</b> zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN 33 2000-5-53 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje Norma obsahuje prHD 384.5.53 S2, který modifikuje IEC 364-5-53:1986 + A2:1992. Norma v podstatě rozvádí jediný článek, a to čl. 53. V čl. 530 "Všeobecně" stanoví: "Požadavky této kap. doplňují společné předpisy." Dále v čl. 531 "Společné požadavky" uvádí: "Pohyblivé kontakty všech pólů vícepólových přístrojů musí být mechanicky spojeny tak, aby vypínaly prakticky současně, kromě kontaktů určených výhradně pro střední vodič. Tyto kontakty mohou zapínat před ostatními kontakty a vypínat po nich." Z dalších článků jmenujeme: Čl. 532 "Přístroje pro ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí samočinným odpojením od zdroje". Dále čl. 533 "Přístroje pro ochranu před nadproudy". Konečně stojí za pozornost čl. 536 "Koordinace různých ochranných přístrojů." ČSN 33 2000-5-53 byla vydána v prosinci 1994. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).
<b>Třídící znak:</b>	332000
<b>Vydána:</b>	prosinec 1994
<b>Účinnost:</b>	1995.01.01
<b>Katalog:</b>	16962
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	8
<b>Zpracované dokumenty:</b>	IEC 364-5-53:1986 prHD 384.5.53 S2:1992 IEC 364-5-53/A2:1992
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	351 kB
<b>Opravy:</b>	UR 1.95
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 2000-7-701 (norma je určená)</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy - <b>elektrická</b> zařízení - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Oddíl 701: Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN 33 2000-7-701 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech Oddíl 701: Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory V normě jsou zpracovány všechny údaje z

harmonizačního dokumentu mod IEC 364-7-701:1984. Požadavky Části 7 doplňují, upravují nebo nahrazují všeobecné požadavky ostatních částí ČSN 33 2000. Zvláštní požadavky tohoto oddílu se vztahují na prostory s koupacími vanami, sprchami, prefabrikovanými sprchovými kabinami s vlastními systémy sprchy a odvodnění a na okolí zóny, kde je nebezpečí úrazu elektrickým proudem zvýšeno snížením odporu těla a kontaktem s potenciálem země. Norma obsahuje - jak je to v této sadě obvyklé - pouze změny oproti normě kmenové. Za pozornost stojí kapitola 701.4: Bezpečnost, která řeší v podkapitole 701.41 Ochranu před úrazem elektrickým proudem. Dále jsou normalizovány požadavky na výběr a stavbu elektrických zařízení, a to jak všeobecně, tak pro spínací a řídicí přístroje a ostatní upevněná zařízení používající elektrický proud. Norma je doplněna řadou nákresů. ČSN 33 2000-7-701 byla vydána v červnu 1997. Nahradila ČSN 33 2135 část 1 (jiné číslo) ze 7. února 1990 v celém rozsahu. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: O závaznost této normy nebo některých jejích ustanovení nepožádal - podle § 3 zákona č. 142/1991 Sb., o československých technických normách - žádný z neopomenutelných účastníků (§ 4 odst. 3).

**Třídící znak:**

332000

**Vydána:**

červen 1997

**Účinnost:**

1997.07.01

**Katalog:**

22109

**Harmonizace:**

Určená - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2

**Poznámka:**

celá norma je v českém jazyce

**Počet stran:**

16

**Zpracované dokumenty:**

IEC 364-7-701:1984

**Formát PDF:**

CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)

**Velikost PDF:**

272 kB

**Opravy:**

UR 7.97

**Označení normy:**

**ČSN EN 61496-1 (norma je harmonizována)**

**Název normy:**

Bezpečnost strojních zařízení - **elektrická** snímací ochranná zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky

**Anotace obsahu:**

**Anotace obsahu**

ČSN EN 61496-1 Bezpečnost strojních zařízení. 33 2206 Elektrická snímací ochranná zařízení. Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61496-1:1997. Evropská norma EN 61496-1:1997 má status české technické normy. Oznámení o schválení: Text mezinárodní normy IEC 61496-1:1997 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací. Neobvykle je už v předmluvě (nikoliv formou přílohy) k této normě uvedeno, že "tato norma byla připravena pod mandátem, který CEN/CENELEC dala Evropská komise a Evropské sdružení volného obchodu (ESVO) a pokrývá základní požadavky následujících Směrnic ES: 89/336/EHS, která se týká elektromagnetické kompatibility a 89/392/EHS, která se týká strojních zařízení." Tato část IEC 61496 (v ČSN EN 61496) stanovuje všeobecné požadavky na konstrukci, výrobu a zkoušení elektrického snímacího ochranného zařízení (ESPE) pro zajištění bezpečnosti strojního zařízení. Zvláštní pozornost je věnována funkčním a konstrukčním požadavkům, které zajišťují vhodnou úroveň výkonnosti vztahující se k bezpečnosti. ESPE může zahrnovat volitelné bezpečnostní funkce; požadavky na tyto funkce jsou uvedeny v příloze A. Jednotlivé požadavky na konkrétní druhy snímacích funkcí

jsou uvedeny v jiných částech této normy - viz dále. Tato norma nestanovuje ani rozměry nebo uspořádání zóny detekce a její vztah k nebezpečím pro konkrétní aplikaci, ani příčiny nebezpečného stavu stroje. Platnost této normy je omezena na funkce ESPE a na rozhraní se strojem. Tuto normu lze použít nejen pro aplikace pro ochranu osob, ale také na ochranu strojního zařízení nebo výrobků před mechanickým poškozením. V těchto případech může být nutné doplnění o další požadavky, např. tehdy, kdy materiál, který má být zjištěn snímací funkcí má odlišné vlastnosti než osoby. Tato norma nestanovuje požadavky týkající se elektromagnetické kompatibility (EMC) pro oblast vyzařování. Tato část normy stanovuje všeobecné požadavky na různé typy ESPE využívající různé metody snímání. Jednotlivé požadavky na konkrétní typy snímacích funkcí budou zahrnuty v dalších částech této normy. Požadavky na ESPE využívající aktivní ochranné optoelektické ochranné přístroje, jako jsou např. světelné clony, jsou zahrnuty v části 2. Poznámka recenzenta: V červenci 2000 nebyly známy ani názvy dalších částí, v každém případě do tohoto data nebyla vydána žádná jiná část této normy, ani předpokládaná a výše citovaná část 2. Bohužel - v rozporu s tím, jak je to u norem, skládajících se z více částí obvyklé - není v této normě uveřejněn ani seznam názvů předpokládaných částí. Tato část normy pojednává o vhodnosti elektrických snímacích ochranných zařízení z technického hlediska. Jejich aplikace může vyžadovat použití látek a/nebo zkušebních postupů, které (pokud nejsou zajištěna odpovídající opatření) mohou být zdraví škodlivé. Použití této normy v žádném případě nezbavuje ani dodavatele, ani uživatele povinnosti dodržovat stanovené zákony, vztahující se k bezpečnosti práce a ochraně zdraví osob při používání zařízení, na které se vztahuje tato norma. Norma obsahuje tyto kapitoly: kapitolu 1 - Předmět normy, kapitolu 2 - Normativní odkazy, kapitolu 3 - Definice, kapitolu 4 - Funkční a konstrukční požadavky a požadavky z hlediska vlivu prostředí, kapitolu 5 - Zkoušení, kapitolu 6 - Značení z hlediska identifikace a bezpečného používání a kapitolu 7 - Průvodní dokumentace. Dále norma obsahuje normativní Přílohu A, a B, informativní Přílohu C, Rejstřík normativní Přílohu ZA. ČSN EN 61496-1 (třídící znak 33 2206) byla vydána v červenci 2000. Nahradila ČSN 83 2044 z 30. srpna 1984. Poznámka 1: Norma má formát A 4 a je v archivu SZÚ. Poznámka 2: České (dříve československé) technické normy (ČSN) nejsou, nejpozději od 1. ledna 1995, obecně závazné. Všechna ustanovení označená za závazná v ČSN vydaných od 15. 5. 1991 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách) do 1. 9. 1997 (kdy nabyl účinnosti zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, jímž byl zákon č. 142/1991 Sb. zrušen) pozbyla platnosti dnem 31. 12. 1999. Žádná ČSN nebo její část není od 1. ledna 2000 obecně závazná. Tuto standardní informaci uvádíme - počínaje normami vydanými v lednu 2000 - u každého záznamu, který obsahuje požadavky, souvisící s ochranou zdraví. AHM, (31. 12. 2000.) /003/,

**Třídící znak:**

332206

**Vydána:**

červenec 2000

**Účinnost:**


2000.08.01

**Katalog:**

58483

**Harmonizace:**

zrušená - Harmonizovaná - NV č. 170/1997 Sb. , vyhlášení - 2001.03, zrušená - 2004.04

<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	52
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 61496-1:1997 IEC 61496-1:1997 IEC 61496/Cor.:1998
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	496 kB
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 50394-1</b> 
<b>Název normy:</b>	<b>elektrická</b> zařízení pro prostředí s nebezpečím výbuchu - Skupina I - Jiskrově bezpečné systémy - Část 1: Konstrukce a zkoušení
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> ANOTACE ČSN EN 50394-1 (33 2321) Elektrická zařízení pro prostředí s nebezpečím výbuchu - Skupina I - Jiskrově bezpečné systémy - Část 1: Konstrukce a zkoušení Norma obsahuje požadavky pro konstrukci a zkoušení jiskrově bezpečných elektrických systémů skupiny I, které jsou celé nebo jejich část určeny pro použití v prostředí ohrožených methanem. Doplnuje EN 50020 o požadavky, které platí pro elektrická zařízení použitá v jiskrově bezpečných systémech. Je určena pro použití na: ? systémy, uváděné na trh výrobcem nebo jeho autorizovaným zástupcem, nebo ? systémy vytvářené uživatelem, s použitím výrobků samostatně vyhovujících EN 50020. Norma se nezabývá výběrem vhodného zařízení nebo instalaci jiskrově bezpečných zařízení a návazných zařízení tak, aby vznikl jiskrově bezpečný elektrický systém.
<b>Třídící znak:</b>	332321
<b>Vydána:</b>	říjen 2004
<b>Účinnost:</b>	2004.11.01
<b>Katalog:</b>	71288
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	24
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 50394-1:2004
<b>Formát PDF:</b>	Není k dispozici
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN 33 3015 (norma je určena)</b>
<b>Název normy:</b>	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a <b>elektrická</b> zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
<b>Anotace obsahu:</b>	<u><b>Anotace obsahu</b></u> ČSN 33 3015 Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech Touto normou se zavádí ST SEV 2726-80 jako ČSN, již se pro potřeby tehdejší ČSSR (ČSFR), resp. ČR norma RVHP nedoplňovala. Norma RVHP platí pro elektrická zařízení a jejich části, používané v třífázových střídavých soustavách o kmitočtu do 60 Hz a v jednofázových střídavých soustavách napájených z třífázových soustav. Jsou normalizovány podmínky pro určování velikosti zkratového proudu a podmínky pro volbu elektrického zařízení podle dynamické a tepelné odolnosti proti působení zkratového proudu. ČSN 33 3015 byla schválena 8. 4. 1983 a nabyla účinnosti od 1. 7. 1984. Nahradila část I a II ČSN 38 1754 (jiné číslo) z roku 1974. Poznámka: Norma má formát A 5 a není v archivu SZÚ.

Pracov. Lék., 36, 1984, č. 9, s. 362.

**Třídící znak:** 333015  
**Účinnost:** 1984.07.01

**Katalog:** 23369  
**Harmonizace:** zrušená - Harmonizovaná - NV č. 178/1997 Sb.-zruš.-, vyhlášení - 1997.09

Určená - NV č. 163/2002 Sb. , vyhlášení - 2002.Z2

**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 12  
**Formát PDF:** IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)  
**Velikost PDF:** 586 kB

**Označení normy:** **ČSN EN 50341-2**  
**Název normy:** **elektrická** venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV - Část 2: Seznam Národních normativních aspektů  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN EN 50341-2 Tato Část IEC 50341 obsahuje seznam národních komisí s odpovídajícím číslem Národního normativního aspektu (NNA).

**Třídící znak:** 333300  
**Vydána:** červen 2002

**Účinnost:** 2002.07.01

**Katalog:** 64819  
**Poznámka:** celá norma je v českém jazyce  
**Počet stran:** 8  
**Zpracované dokumenty:** EN 50341-2:2001  
**Formát PDF:** CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)  
**Velikost PDF:** 78 kB

**Označení normy:** **ČSN 34 1090**  
**Název normy:** Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro prozatímní **elektrická** zařízení  
**Anotace obsahu:** **Anotace obsahu**  
ČSN 34 1090 Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení  
Norma stanoví hlavní zásady pro navrhování, provádění a provoz prozatímních elektrických zařízení. Stanoví z hlediska bezpečnosti osob a věcí požadavky na jejich provedení se zřetelem k hospodárnému řešení. Norma má obdobný uspořádání a charakter jako dosud platné vydání. Stanoví zejména, že z požadavků této normy není možno poskytovat další výjimky, protože by to bylo na újmu požadované bezpečnosti a věcí nebo spolehlivosti provozu zařízení. Dále uvádí, že každé prozatímní zařízení musí být ihned odstraněno nebo nahrazeno definitivním, jakmile zanikl důvod pro jeho zřízení. Norma obsahuje podrobná ustanovení pro prozatímní elektrická zařízení na staveništi, v průmyslových závodech, na výstavách, poutích a podobných zábavných podnicích a konečně pro účely filmovací a televizní techniky. Obsahuje dále i 14 tabulek, přehledně řešících některé situace. ČSN 34 1090 byla schválena 13. 6. 1973 a nabyla účinnosti od 1. 4. 1976. Nahradila ČSN 34 1090 z roku 1961. Poznámka: Norma má formát A 5 a není v archivu SZÚ. Pracov. Lék., 29, 1977, č. 1, s. 31. "Změnou a)-7/1977" s účinností od 1. 7. 1977 se mění jeden článek (čl. 22).



<b>Třídící znak:</b>	341090
<b>Účinnost:</b>	1976.04.01
<b>Katalog:</b>	6574
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	40
<b>Formát PDF:</b>	IPDF - Image PDF (norma je skenovaná)
<b>Velikost PDF:</b>	1562 kB
<b>Změny:</b>	a 4.77
<b>Označení normy:</b>	<b>ČSN EN 54-10</b>
<b>Název normy:</b>	<b>elektrická</b> požární signalizace - Část 10: Hlásiče plamene - Bodové hlásiče
<b>Anotace obsahu:</b>	<b><u>Anotace obsahu</u></b> ČSN EN 54-10:2002 Tato norma popisuje zejména zkoušky vlivu prostředí v různých klimatických podmínkách pro hlásiče plamene bodové nulovatelné, dále specifikuje požadavky na hlásiče a kritéria provedení hlásičů. V přílohách je popsáno zařízení na určení bodu reakce, příklad metanového hořáku, zkušební požáry a zařízení na zkoušku oslněním a zkoušku úderem.
<b>Třídící znak:</b>	342710
<b>Vydána:</b>	prosinec 2002
<b>Účinnost:</b>	2003.01.01
<b>Katalog:</b>	65620
<b>Poznámka:</b>	celá norma je v českém jazyce
<b>Počet stran:</b>	36
<b>Zpracované dokumenty:</b>	EN 54-10:2002
<b>Formát PDF:</b>	CPDF - Character PDF (norma je plnotextová)
<b>Velikost PDF:</b>	365 kB

## 4. Zákon a vyhlášky k OEEZ

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění zákona č. 106/2005 Sb., (dále jen „zákon“) stanoví v díle 8 „Elektrická a elektronická zařízení“ povinnosti pro výrobce, poslední prodejce a distributory EEZ, která jsou uvedena v některé ze skupin z Přílohy 7 zákona a nejsou součástí jiných zařízení (např. automobilu). Zákon nepřevzal doporučení směrnice Parlamentu a Rady 2002/96/ES, na zavedení EMS u subjektů, které zpracovávají OEEZ.

Povinnosti výrobců (tj. výrobců ve smyslu zákona), jsou uvedeny v §37h) až 37k) zákona a podrobněji rozvedeny ve vyhlášce č. 352/2005 Sb., o podrobnostech k nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady (dále jen „vyhláška“). Tato vyhláška se odvolává u obecných povinností na

- vyhlášku č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění vyhlášky č. 41/2005 Sb., a vyhlášku č. 294/2005 Sb., a to pro vybavení míst ke shromažďování OEEZ
- zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, a to pro skladování a manipulaci s OEEZ, obsahujícími nebezpečné látky
- Evropskou dohodu o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí (ADR) a Řád pro mezinárodní dopravu nebezpečného zboží (RID), a to při přepravě a dopravě OEEZ
- vyhlášku č. 381/2001 Sb., katalog odpadů, a to při evidenci OEEZ a odpadů z nakládání s OEEZ

Na elektrozařízení z domácností (§37g písm. f)) se vztahuje povinnost zpětného odběru dle §38 zákona.

Na rozdíl od směrnice 75/442/EHS o odpadech, která zavazovala stát k vytvoření sítě sběrných a recyklačních míst, přenáší směrnice k EEZ tyto povinnosti na výrobce. V zemích ES je tendence maximálně využívat sítě a subjektů, které se již sběrem a zpracováním OEEZ řadu let zabývají a snaží se minimalizovat náklady s tím spojené.

- Výrobce má **možnost splnit povinnosti** stanovené pro oddělený sběr, zpětný odběr, zpracování, využití a odstranění EEZ a OEEZ
  - a) samostatně, organizačně i technicky na vlastní náklady (vybudováním individuálního systému), §37h, odst. 1, písm. a)
  - b) společně s jiným výrobcem na základě písemné smlouvy (solidární systém), §37h, odst. 1, písm. b)
  - c) přenesením těchto povinností na právnickou osobu, která je založena, aby zajistila společné plnění povinností výrobců (kolektivní systém), §37h, odst. 1, písm. c)
- **Zápis do seznamu výrobců**

Je podrobně popsán v §37i zákona a v §5 vyhlášky, postup se liší podle způsobu plnění povinností individuálně nebo prostřednictvím systému. Vyhláška v §5 stanoví postup pro zápis do seznamu výrobců včetně formuláře pro vybranou možnost plnění povinností. Součástí návrhu na zápis do seznamu je popis zajištění financování povinností, a doklady o něm, plán zajištění vkladů peněžních prostředků na účelově vázaný bankovní účet nebo prostřednictvím pojistné smlouvy.

Právnické osoby, které byly založeny pro plnění přenesených povinností výrobců (kolektivní systémy), jsou zveřejněny na webové stránce MŽP. Pokud výrobce využije možnosti zapojit se do kolektivního systému, jedná se o smluvní vztah mezi výrobcem a provozovatelem systému, z něhož mohou vyplývat další povinnosti.

- **Financování zpětného odběru, zpracování, využití a odstranění EEZ a historického EEZ z domácností**  
Požadavek na financování zpětného odběru, zpracování, využití a odstranění EEZ z domácností, uvedených na trh po 13.8.2005, jeho výrobcem je stanoven v odst. 1 §37n zákona. Před uvedením výrobku na trh výrobce musí poskytnout záruku, prokazující, že nakládání s odpadem bude finančně zajištěno (účelově vázaný účet, pokud jde o individuální systém). Požadavek na vznik systému pro historické EEZ vytvořeného výrobcem, a jejich podíl na financování, je stanoven v odst. 3 § 37n. Bližší podrobnosti stanoví §12 a §13 vyhlášky.
- **Financování nakládání s OEEZ**  
Požadavek je stanoven v §37o. Oddělený sběr, zpracování, využití a odstranění OEEZ uvedeného na trh po 13.8.2005 zajistí výrobce. U zařízení uvedeného na trh před 13.8.2005 a nahrazovaného výrobkem stejného typu zajistí financování výrobce, ale nejvýše do počtu dodávaných zařízení. U zařízení uvedeného na trh před 13.8.2005, které není nahrazováno, zajistí financování koneční odběratelé, kteří nejsou spotřebiteli. Bližší podmínky stanoví §14 vyhlášky.
- **Roční zpráva o plnění povinnosti výrobce** se rovněž liší podle toho, zda výrobce plní povinnost individuálně nebo prostřednictvím systému. Vzor a obsah roční zprávy je Přílohou 4 vyhlášky (viz §6 vyhlášky).
- **Design vyráběného zařízení** (usnadnění demontáže, opětovné použití a využití, náhrada zakázaných látek)  
Požadavek na design zařízení je formulován ve směrnici, v zákoně je částečně obsažen již v odst. 2 §10, který je věnován předcházení vzniku odpadů. Dále je popsán v odst. 1 §37j. Výrobci plní tento požadavek obvykle na dobrovolné bázi aplikací metodiky ekodesignu a hledáním ekoefektivních opatření
- **Označení zařízení datem uvedení na trh a grafickým symbolem**  
Uvádění na trh popisuje § 37j a 37k zákona. Označení zařízení souvisí s financováním systému pro historický OEEZ, tj. pro zařízení, která byla uvedena na trh před 13.8.2005; grafický symbol má upozornit spotřebitele, že výrobek nepatří do komunálního odpadu
- **Informace konečného uživatele**  
Výrobce má prostřednictvím distributora zajistit, aby konečný uživatel byl informován o způsobu provedení odděleného sběru. (odst. 3 §37k). Požadavek se opírá o §2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. (Zbavit se OEEZ nebo EEZ z domácností smí jeho držitel jen odevzdáním zpracovateli nebo na místo zpětného odběru nebo separovaného sběru.)
- **Poskytnutí informací zpracovatelům OEEZ** o obsahu nebezpečných látek, možnostech opětovného použití, materiálového využití a odstranění pro každý typ zařízení. Požadavek je stanoven v odst. 2 § 37l zákona.
- **Vytvoření systému pro zpracování a využívání OEEZ** (na úrovni BAT), využití musí navazovat na zpětný odběr nebo oddělený sběr  
Požadavek se opírá o odst. 1 §37l, a odvolává se na zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.

## 5. Příklady preventivních opatření

Preventivní opatření v ekodesignu elektrozařízení jsou zaměřena na změny konstrukce a náhradu zakázaných látek jinými látkami. Největší pozornost byla věnována bezolovnatým pájkám, které by plně mohly nahradit pájky olovnaté. Stimulem pro vývoj elektronického průmyslu jsou produkty vyráběné ve velkých objemech. V 70. letech to byly elektronické kalkulátory, v 80. letech osobní počítače. V současné době je to spotřební elektronika, nejvýkonnější čipy jsou vyvíjeny pro videohry; dalším produktem jsou mobilní telefony.

Název opatření	Snižování spotřeby olova
Výrobní fáze	Výroba aktivních prvků a součástí elektrozařízení
Popis opatření minimalizace odpadu (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Olovo se používá jako pájka v deskách tištěných spojů a je obsaženo ve skle katodových trubíc a obrazovek.</p> <p>Nejčastější náhradou olovnatých pájek jsou slitiny na bázi SnAgCu, pro spotřebitelská zařízení s plošnou montáží (surface mount) se počítá s pájkami na bázi SnAgBi a pro vlnové pájení (wave soldering) se vyvíjejí pájky na bázi SnAg.</p> <p><b>Slabá místa:</b> Bezolovnaté pájky mají vyšší bod tavení, proto se sleduje jejich vliv na elektrické vlastnosti obvodů při výrobě, montáži i testování. Proces přetavení bezolovnaté pájky probíhá v mnohem užším teplotním intervalu, než je tomu u pájek olovnatých. Přesnější nastavení teploty pájení se zajišťuje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• použitím pece s přesným a dokonalým systémem regulace teploty (důsledkem je kromě dodržení předepsaných technologických parametrů také řízení spotřeby energie)</li> <li>• použitím ochranné dusíkové atmosféry</li> <li>• použitím nových metod pájení (pájení v parách a selektivní pájení, spojené mj. se změnou spotřeby energie).</li> </ul> <p>Postupné vyřazování bromovaných retardandů zároveň znamená, že může být kritická otázka hořlavosti plastů při vyšších pracovních teplotách pájení. Většina náhradních retardandů má nižší teplotní interval.</p> <p>Je nutno vzít v úvahu také kompatibilitu bezolovnatých pájek s ostatními součástkami a vrstvami/kryty. Řada součástek – části zalité do plastů, kondensátory, LED, elektromechanické komponenty, konektory – nemusí být odolná vůči vyšší teplotě, kterou potřebují bezolovnaté pájky. Vyšší teplota pájení může mít také vliv na životnost součástek, zvláště při opakovaném pájení, které lze předpokládat při opravách a modernizaci zařízení (omezení opětovného použití součástek).</p>
Vliv opatření na životní prostředí	<b>Snížení zatížení podzemních vod, snížení nebezpečnosti odpadů, změna požadavků na zdroje pro bezolovnaté pájky</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Náhrada halogenových samozhášecích přísad (aluminiumtrihydrát (ATH) a magnesiumdihydrát (MDH))</b>												
<b>Výrobní fáze</b>	Výroba plastových prvků a součástí elektrozařízení												
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Halogenové samozhášecí přísady jsou přidávány do plastů, používaných jako:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>součástka</i></th> <th><i>plast</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>laminované desky tištěných obvodů</i></td> <td><i>epoxid, fenoly, polyamidy</i></td> </tr> <tr> <td><i>zalévací hmoty elektronických součástí</i></td> <td><i>epoxid</i></td> </tr> <tr> <td><i>kryty a krabice zařízení</i></td> <td><i>ABS, HIPS, PC, nylon</i></td> </tr> <tr> <td><i>spínače, objímky, konektory</i></td> <td><i>PET, PTB, polyamidy</i></td> </tr> <tr> <td><i>isolace drátů a kabelů</i></td> <td><i>PVC, EVA, XLPE</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Komerčně jsou k dispozici přísady neobsahující bromidy, např. oxid hlinitý, hydroxid hlinitý, hydroxid hořečnatý, uhličitan hořečnatý, boritan zinečnatý, cíničitan zinečnatý, kyselý cíničitan zinečnatý, červený fosfor, fosforečnan amonný, fosforečnanaové estery, deriváty melaminu. Musí se však vybrat vhodná přísada pro každý plast. Řešení se hledá také v náhradě plastů novými typy termoplastů a novou konstrukcí základní desky.</p> <p>Mezi navrhovaná řešení patří i návrat ke klasickým materiálům, ovšem v novém zpracování a kvalitě. Jako příklad můžeme uvést myši a klávesnice počítačů vyrobené ze bukového, jasanového nebo mahagonového dřeva.</p>	<i>součástka</i>	<i>plast</i>	<i>laminované desky tištěných obvodů</i>	<i>epoxid, fenoly, polyamidy</i>	<i>zalévací hmoty elektronických součástí</i>	<i>epoxid</i>	<i>kryty a krabice zařízení</i>	<i>ABS, HIPS, PC, nylon</i>	<i>spínače, objímky, konektory</i>	<i>PET, PTB, polyamidy</i>	<i>isolace drátů a kabelů</i>	<i>PVC, EVA, XLPE</i>
<i>součástka</i>	<i>plast</i>												
<i>laminované desky tištěných obvodů</i>	<i>epoxid, fenoly, polyamidy</i>												
<i>zalévací hmoty elektronických součástí</i>	<i>epoxid</i>												
<i>kryty a krabice zařízení</i>	<i>ABS, HIPS, PC, nylon</i>												
<i>spínače, objímky, konektory</i>	<i>PET, PTB, polyamidy</i>												
<i>isolace drátů a kabelů</i>	<i>PVC, EVA, XLPE</i>												
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení zatížení ovzduší, snížení nebezpečnosti odpadů, změna požadavků na zdroje pro nové typy retardandů</b>												

<b>Název opatření</b>	<b>Náhrada kadmia</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Výroba součástí elektrozařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Kadmium se používá v řadě aplikací, např. jako vrstva zajišťující kluznost, vrstva chránící proti korozi, jako pigment v barvách a stabilizátor v plastech, jako součást pájek. Jako náhrada za kadmium se může použít cín a jeho slitiny, zinek a jeho slitiny, zejména s kobaltem, hliník ve formě napařených tenkých vrstev, nikl, epoxid, jiný speciální plast. Pokud není problémem hmotnost součástí, může se na konektory použít NiAl bronz. Vrstvu kadmia nahrazuje často hliník a jeho slitiny. Byla vyvinuta niklová tenká ochranná vrstva hliníkových kontaktů. Záměna materiálů je spojena se změnami ve spotřebě energií.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení nebezpečnosti odpadů, změna požadavků na zdroje pro nové materiály</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Náhrada šestimocného chrómu</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Výroba součástí elektrozařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Šestimocný chróm se používá jako složka slitin nebo ochranná vrstva velmi zatížených povrchů, antikorozií vrstva, barevný pigment nebo stabilizátor barev.</p> <p>Náhradou šestimocného chrómu v ochranných vrstvách mohou být vrstvy na bázi zinku a jeho sloučenin, vrstvy na bázi niklu, měď, stříbro.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení nebezpečnosti odpadů, změna požadavků na zdroje pro nové materiály</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Náhrada asbestu</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Výroba součástí elektrozařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Asbest byl používán řadu let jako spolehlivý konstrukční a izolační materiál, izolace tepelných zařízení (např. pecí), staveb (např. podklady podlah), složka barev atd. Jako náhrada asbestu se nabízí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sklo ( např. pletené izolační šňůry) nebo speciální vlákna, jako jsou</li> <li>• vlákna PBO, aromatický heterocyklický polymer s tuhými řetězci na bázi poly(p-fenylén, 2,6-benzolisoxazol), patří mezi tzv. „uspořádané polymery“, s vynikajícími mechanickými vlastnostmi, tepelnou odolností, s výbornou odolností vůči dlouhodobému creepu, oděru a chemikáliím, odolnému vůči organickým rozpouštědlům, který ztrácí pevnost v silných kyselinách; vhodný rovněž pro kompozity</li> <li>• vlákno P84, patří mezi aromatické polyamidy, tvoří vysoce orientovaná a krystalická vlákna s velkým povrchem, vhodná pro filtraci horkých plynů a termoizolační účely, pro speciální papíry pro elektroniku</li> <li>• vlákno PVA, polyvinylalkohol, vhodné do kompozitů a jako náhrada asbestu</li> <li>• přírodní vlákna (len, konopí), vhodná pro výrobu lisovaných kompozitních obrobitelných materiálů, nahrazujících kromě asbestu také kovy a plasty.</li> </ul>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení nebezpečnosti odpadů, změna požadavků na zdroje pro nové materiály</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Vypracování detailního postupu demontáže vybraných zařízení</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrozařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Popis postupu je zaměřen na stanovení optimálního pořadí kroků demontáže a organizační opatření.</p> <p>Postup demontáže se řídí požadavkem na kvalitu získané frakce (např. na čistotu mědi získané z různých typů kabelů a součástí, která závisí na tom, kdy je od kabelu oddělena zástrčka a různé příchytky). Při dodržování stanoveného postupu bude minimalizován počet operací, nutných k získání čisté jednodruhové frakce, např.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oddělením zástrček od kabelů bezprostředně po oddělení kabelů od zařízení se sníží počet operací pro získání mědi vysoké čistoty; oddělené zástrčky jsou zpracovány samostatně nebo jsou předány ke zpracování</li> <li>- třídění kabelů podle izolačního materiálu a konstrukce kabelu zvyšuje možnost využít jednotlivé druhy plastů</li> <li>- oddělení postříbřených kontaktů od vodiče a samostatné zpracování zvyšuje výtěžnost stříbra</li> <li>- separace stříbra z pojistek zvyšuje jeho výtěžnost</li> <li>- separace transformátorů a tlumivek od ostatního elektrošrotu zvyšuje výtěžnost železa a mědi z těchto součástí.</li> </ul> <p>Organizační opatření zahrnují stanovení optimálního počtu a rozmístění pracovních míst a sběrných nádob pro jednotlivé frakce.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení zatížení ovzduší, snížení spotřeby energie při materiálovém využití získaných frakcí, zvýšení výtěžnosti</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Opatření pro snížení prašnosti a na pracovišti</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Při demontáži pohyblivých součástí a součástí obsahujících nebezpečné složky je nutno počítat s výskytem velmi jemných frakcí, které vznikly používáním zařízení a otěrem. Týká se to zejména součástí obsahujících asbest, slídu, chrom v povrchových vrstvách, paměťové prvky).</p> <p>Opatřením na snížení prašnosti je zvlhčování ploch a vzduchu. Zabraňuje vznosu otěrů a prachů, většinou odpadů kategorie N. Navlhčení omezí prašnost v pracovním prostoru, snižuje nebezpečí, že budou vdechovány částice nebezpečných látek a chrání zdraví dělníků. Navlhčené prašné frakce se pak setřou hadrem a spalují se jako nebezpečný odpad ve spalovně.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních zdrojů materiálů a energie.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Vypracování databáze požadavků na vlastnosti upravených odpadů podle způsobu využití</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Využití získaných materiálových frakcí
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Databáze požadavků na vlastnosti upravených odpadů (často jsou formulovány ve smlouvě s odběratelem) je určující pro stanovení optimálního postupu úpravy odpadů, v první řadě jde o zařazení separace mezi jednotlivé kroky. Požadavky jsou definovány smlouvou s odběratelem nebo určitými zvyklostmi. Další a rozhodující bývají postupy a požadavky definované přímo v provozních řádech, kde jsou jednotlivé postupy a požadavky odsouhlaseny úřadem životního prostředí kraje. Případně jsou další a odsouhlasené postupy definovány normou či vyhláškou a zákonem (specifické jsou nyní zpětné odběry)</p> <p>Zvyšuje se možnost využít odpady, zvýšit čistotu frakcí a snížit náklady k tomu nutné.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních zdrojů materiálů a energie.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Úprava demontážního stolu</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrického zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Při demontáži elektrického zařízení se uvolňují drobné kovové součástky (očka, šroubky, přichytky atd.) nebo vznikají drobné úlomky při destrukci skříněk a rozdělování celku na části. Jestliže je deska stolu rovná, mohou padat na podlahu, jsou smeteny při úklidu a smíchány s jinými odpady.</p> <p>Prevence vzniku ztrát:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Úprava okraje stolu připevněním lišt, které mají takovou výšku, aby neztěžovaly práci, ale zabrání padání drobných součástí na podlahu.</li> <li>• Opatření desky stolu otvorem, kterým se drobné součástky shrnou do sběrné nádoby, umístěné pod stolem.</li> <li>• Kovové součástky je možné třídít podle materiálu, a to ručně nebo na třídícím zařízení, případně je možné odseparovat i úlomky plastů a jiných materiálů od kovové frakce.</li> <li>• Velmi účinnou separací drobných částí je přejetí plochy stolu ručním permanentním magnetem, na který se zachytí všechny magnetické drobné součásti s obsahem Fe. Další mechanická separace kovů od plastů spočívá ve smetení částí na stole na jedno místo a vymetení lehčích plastů jemným plochým štětcem – dole zůstanou kovové nemagnetické materiály. Je to separace nahrubo, detailní je pak potřeba provést strojně. Tímto jednoduchým a rychlým opatřením se ušetří strojní čas, náklady a energie.</li> </ul>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení obsahu kovů v odpadu, který má charakter komunálního odpadu nebo směsi jemných odpadů plastů, kovů, skla, dřeva. Snížení zatížení životního prostředí tím, že se zvýší využití získaných jemnozrnných jednodruhových frakcí.</b>



<b>Název opatření</b>	<b>Snížení hluku při demontáži</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	Vhodná úprava pracovní plochy snižuje hlučnost a rovněž usnadňuje úklid a zvyšuje čistotu pracovního prostředí. Takovou úpravou je např. potažení plochy pracovního stolu pogumovanou tkaninou, osvědčily se použité gumové transportní pásy, které jsou odpadem. Gumová plocha je omyvatelná, příjemná na dotek, antiskluzová a šetří ostří nástrojů. Pracovník může nástroje volně pouštět na plochu, která tlumí nárazy i hluk. <i>Poznámka: pro svoje dobré vlastnosti jsou tlačítka některých kalkulaček a dálkových ovladačů dělána z gumy.</i>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení dopadů pracovního prostředí na zdraví pracovníků.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Zvýšení podílu ruční demontáže spojů a vybraných součástí</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	Opatření je zaměřeno na demontáž vybraných zařízení a součástí, u nichž je předpoklad pro zvýšení podílu součástí vhodných k opětovnému použití, ke zvýšení čistoty jednodruhových frakcí a zvýšení materiálového využití částí, které je nutno dále upravit (tj. snížení podílu nevyužitelné směsi materiálů). V současné době se hledá ekoefektivní postup pro nakládání s elektrošrotem a zároveň se hledá řešení pro celospolečenský problém zaměstnanosti, zejména u osob se změněnou pracovní schopností. Ruční demontáž umožňuje opětovné použití součástí, oddělí části, které lze zpracovat s vyšší výtěžností jako jednodruhové. Ruční demontáž má vyšší mzdové náklady, ale podstatně ušetří náklady na energii v porovnání s drcením celých zařízení a může v konkrétních případech snížit náklady na přepravu. Poznámka: příkon elektromotoru drtiče činí obvykle 100 až 150 kW, další příkon cca 60kW mají motory vzduchotechniky a odsávání a dále je potřeba v zimním období přičíst cca 250 až 400 kW na ohřev vzduchu. Energetické nároky strojního zpracování, jsou vysoké proti ruční demontáži. Výroba energie je spojena rovněž se vznikem odpadu, oba postupy je nutné posoudit komplexně. Ručního zpracování vybraných výrobků a součástí je v takovém případě výhodné. Je třeba sestavit kritéria pro rozhodnutí, který postup má dostat přednost.
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních surovin a energie</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Vypracování názorných pomůcek pro separaci vybraných součástí</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Pro separaci součástí které mají být zpracovány odděleně, se osvědčují katalogy/zobrazení ve formě volných listů a tabulí, které usnadňují orientaci pracovníka při demontáži. Musí být aktualizovány, aby odpovídaly změnám designu zařízení. Lze předpokládat, že podklady pro katalogy/zobrazení dá k dispozici výrobce.</p> <p>Vizualizace je celkové sjednocení dílčích pracovních postupů pro všechny pracovníky demontážního pracoviště. Mnohem snadněji se pak provádí vlastní řízení prací i kontrola postupů. Vizualizované činnosti jsou snadno pochopitelné i pro pracovníky se sníženou pracovní schopností. Vizualizace se s úspěchem používá i u návodů k obsluze různých přístrojů, kde nahrazuje popis v národním jazyku (odpadají náklady na překlady) .</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Zvýšení podílu zpracovaných separovaných součástí , snížení množství látek, s kterými není nakládáno stanoveným způsobem.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Vypracování a aktualizace katalogu zářičů, které jsou součástí lékařských přístrojů a měřicích zařízení</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p><b>Opatření je zaměřeno na ochranu pracovníků na demontážním pracovišti a na zajištění bezpečného odstranění zářičů zejména z kovových frakcí.</b></p> <p>Účelem je ochrana lidí i prostředí před ozářením, ke kterému může dojít při nesprávné manipulaci se zářičem. Zářič může být součástí zařízení (součást měřicího nebo monitorovacího zařízení), nebo může být do dodávky dán úmyslně (je vložen do zařízení, které zářič neobsahuje (např. je vložen do televizoru). Hlavním důvodem je finančně náročné odstranění zářiče.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Ochrana před zářením</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Zavedení jednoduchých metod identifikace slitin kovů</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Separace částí elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p><b>Opatření je zaměřeno na zvýšení čistoty jednodruhových frakcí a zvýšení materiálového využití částí, které je nutno dále upravit (tj. snížení podílu nevyužitelné směsi materiálů). Jednoduché postupy využívají toho, že při reakci různých kovů s kyselinou má produkt reakce odlišné zabarvení; může je provádět zapracovaný zaměstnanec.</b></p> <p>Součásti z vysoce kvalitních materiálů (jako jsou korozivzdorné oceli, bronzy) jsou nahrazovány levnějšími materiály nebo kombinací levného materiálu povrchově zušlechťeného jiným materiálem. Změna nemusí být vizuálně patrná a magnetické zkoušky nemusí mít požadovanou rozlišovací schopnost. Samozřejmě jsou pokovovány i různé druhy plastů, což pak dělá problémy při následném využití.</p> <p>Jednoduchý postup se používá např. pro stanovení obsahu chloru v plastu: pomocí zkoušky plamenem na Cu drátku.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních surovin a energie, zvýšení efektivity třídění, zvýšení kvality výrobků z druhotných surovin.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Změna postupů při dělení velkých celků a součástí</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Při řezání a rozbrušování celků a součástí vznikají jemné odpady kovů, plastů, skla, dřeva a prach (např. piliny, jemné částice materiálu, brusný prach), které jsou často odpady nebezpečnými. Pracoviště musí být vybaveno odsávacím zařízením a sběrnými nádobami, vzniká směs obtížně využitelných odpadů.</p> <p><i>Příklad. Mezi problémové postupy můžeme zařadit rozbrušování obrazovek diamantovými kotoučky. Vzniká velké množství nebezpečných odpadů (řádově tuny za měsíc při provozu dvou linek), které musí být odsávány a zachycovány. Investiční náročnost na odsávací zařízení je vysoká, stejně jako spotřeba energie při provozu.</i></p> <p>Náhrada řezání a rozbrušování štípáním a stříháním omezí vznik jemnozrnných odpadů, sníží spotřebu energie na dělení zařízení a prašnost v prostředí, zlepší pracovní podmínky.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení zatížení ovzduší a snížení spotřeby primárních zdrojů energie.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Využití odpadů plastů pro nové výrobky</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Materiálové využití jemných frakcí odpadů plastů s obsahem chloru
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p><b>Výroba nářadí pro stavebnictví ze směsi jemnozrnných odpadů plastů, které vzhledem k obsahu chloru není možné využít energeticky. Jedná se o jednoduché výrobky a výrobky na jedno použití (výrobky s nezaručenou pevností), jako jsou</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stavebně konstrukční prvky, např. držáky ocelových výztuží do železobetonu (zalijí se betonem)</li> <li>- konstrukce ztraceného bednění do betonu</li> <li>- signalizační a ochranné dlaždice na zakrytí zemních kabelů i jiných ing. sítí</li> <li>- přepravky pro skladování a stohování materiálů ve skladech přípravy výroby</li> <li>- plnicí materiál do materiálově objemných výrobků</li> <li>- výroba dlaždic, v nichž jádro tvoří odpadní plasty a povrchová vrstva je z plastů primárních</li> <li>- <b>některé mechanicky nenamáhané části konstrukce plastových oken.</b></li> </ul> <p>Vyřazené výrobky na jedno použití se mohou znovu použít jako vstupní surovina ve pro méně náročné výrobky nebo jsou využity energeticky.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních zdrojů. Snížení nároků na kapacitu skládek.</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Zavedení dotřídění spojovacích součástek z demontáže</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Opatření je zaměřeno na zvýšení podílu součástí k opětovnému použití.</p> <p>Z demontáží můžeme získat šroubky, podložky a matičky, které tvoří 2 až 4% možného váhového využití výrobků.</p> <p>Při demontážích musíme spojovací materiál vyšroubovat, a to buď ručně nebo za pomoci mechanizace, může být separovaně shromažďován, případně přímo tříděn, alespoň šrouby + matice a vruty, a podle materiálu (měď, mosaz, ocel).</p> <p>Materiál je obvykle nepoškozen a může dále sloužit i jiným potřebám případně prodán v obchodní síti. Spojovací materiál s povrchovou úpravou nebývá po demontáži poškozen a je žádaným výrobkem na trhu.</p>
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních surovin a energie</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Použití pryží z elektrických zařízení na dlaždice a úpravu povrchů hřišť a komunikací</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Materiálové využití odpadů
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	Opatření je zaměřeno na zvýšení podílu materiálově využitých odpadů z demontáže elektrických zařízení. U chráněných a malých dílen je předpoklad třídění odpadů pryže, z kterých mohou být vyrobeny např. podlahové dílce pro stáje, případně mohou být zpracovány společně s pryží získanou z pneumatik. Předpokladem materiálového využití je dostatečné množství pravidelně shromážděného materiálu (např. pravidelné dodávky gumových silových kabelů k demontáži).
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních surovin a energie</b>

<b>Název opatření</b>	<b>Využití odpadního skla ve stavebnictví</b>
<b>Výrobní fáze</b>	Demontáž elektrických zařízení
<b>Popis opatření minimalizace odpadu</b> (tj. prevence včetně externí recyklace)	Opatření je zaměřeno na zvýšení materiálového využití materiálu, jehož výroba je vysoce energeticky náročná. Vzhledem k tomu, že je nutno zabránit výluhu těžkých kovů z jemné skleněné frakce, je nutná úprava odpadů na stavební prvky. Masivní využití ve stavebnictví není možné vzhledem k normě, která omezuje využití ostrých frakcí v betonu (zdroj pnutí, trhlin). Předpokladem nových možností využití je působení na spotřebitele a změna jejich přístupu k spotřebě výrobků z druhotných surovin, např. v Holandsku je trendem akce stavět rodinné domy z recyklovaných materiálů, různá barva skleněných tvarovek není vnímána jako nedostatečná kvalita, ale zajímavý neopakovatelný design.
<b>Vliv opatření na životní prostředí</b>	<b>Snížení spotřeby primárních surovin a energie</b>