

Hlavní zásady části 7 ČSN 33 2000 a nové TNI 33 2000

Ing. Karel Dvořáček,
specialista – konzultant

Přehled základních požadavků ČSN 33 2000 na projekt, provedení a revizi

Ustanovení tvořící páteř ochrany před úrazem elektrickým proudem norem části 7:

1. užití SELV nebo PELV,
2. užití proudových chráničů s vybavovacím reziduálním proudem $I_{\Delta n}$ do 30 mA včetně (výjimečně u zásuvkových obvodů nad 32 A 100 mA),
3. užití bezpečnostního oddělovacího transformátoru (pro jedno zařízení jedno sekundární vinutí),
4. doplňující ochranné pospojování.

Využití proudových chráničů – jejich řada užíváná v části 7 ČSN 33 2000:

- proudové chrániče s vybavovacím reziduálním proudem $I_{\Delta n}$:
 - do 30 mA včetně – především ochrana před úrazem elektrickým proudem a zároveň ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením),
 - do 100 mA včetně (především ochrana před úrazem elektrickým proudem a zároveň ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením),
 - do 300 mA včetně – může být i spínačem (především ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením),
 - do 500 mA včetně – může být i spínačem.
- výjimky z použití citlivých proudových chráničů:
 - ČSN 33 2000-7-707:1997 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 7: Požadavky na zvláštní instalace nebo prostory – Oddíl 707: Požadavky na uzemnění v instalacích zařízení pro zpracování dat,
 - v ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou (není nutno přes citlivý proudový chránič připojovat elektrický ohříváč vody – v ČR, Německu, Slovinsku).
- závěr: výpočetní technika a další spotřebiče s vyššími unikajícími proudy jsou nevhodné pro ochranu pomocí citlivých proudových chráničů.

Bezpečná napětí SELV, PELV

- **SELV** – všeobecně uznávaný ochranný prostředek, avšak i v rámci CENELEC nejednotný přístup k nejnižšímu (v ČR a dalších AC 12 V, DC 30 V, jinak AC 25 V, DC 60 V),
- **PELV** – v některých evropských státech nepřijatelné (např. Itálie, Francie).

Ochranné oddělení

Ochranný oddělovací transformátor může mít více sekundárních vinutí. Pro každé zařízení, zásuvku, musí být samostatné sekundární vinutí.

Pozor! Pro některá zařízení je nepřijatelné použití ochranného oddělovacího transformátoru (např. podlahové vytápění v koupelnách – viz nová ČSN 33 2000-7-701 ed. 2).

Doplňující ochranné pospojování

Místní doplňující pospojování musí spojit s ochranným vodičem všechny nechráněné vodivé části a všechny neživé vodivé části upevněných zařízení uvnitř místnosti (například s koupací vanou a/nebo se sprchou).

Doplňující ochranné pospojování má být zřízeno vně nebo uvnitř místnosti (s koupací vanou nebo sprchou), avšak nejlépe na vstupu cizích vodivých částí do místnosti.

Příklad cizích vodivých částí: kovové potrubí vodovodní, odpadní, plynové, ventilace, topení, přístupné kovové stavební prvky.

Zakázaná ochranná opatření v rámci částí 7 ČSN 33 2000:

1. ochrana zábranou,
2. ochrana polohou (výjimka v části 7-740),
3. ochrana nevodivým okolím,
4. ochrana neuzemněným místním pospojováním.

Zásadní požadavky na používané zásuvky vyplývající z ustanovení části 7 ČSN 33 2000:

1. vidlice a zásuvky se jmenovitým proudem přesahujícím 16 A musí vyhovovat požadavkům IEC 60309-2,
2. zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16 A mají odpovídat příslušným národním normám (v některých částech je též uváděno 20 A).

Nové TNI 33 2000-7-701 a TNI 33 2000-7-702

TNI 33 2000-7-701 Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou obsahuje základní požadavky na elektroinstalaci nejen v koupelnách, umývárkách, sprchách, ale ve všech prostorech obsahujících vanu či sprchu k běžnému využití. Harmonizační doku-

ment HD 60364-7-701:2007, z kterého ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 vychází, obsahuje rovněž v příloze větší počet národních ustanovení pro jednotlivé členské státy CENELEC. Tuto stavbu normy ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 převzala, což sice dává ucelený přehled o řešení této problematiky v evropských zemích (sdružených v CENELEC), avšak činí normu méně přehlednou z hlediska národního použití. Z tohoto důvodu bylo v rámci činnosti zabezpečovaných v TNK č. 22 rozhodnuto vypracovat TNI 33 2000-7-701 Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou, která by uživatelům dala souborný přehled základních požadavků na elektroinstalaci v prostorách s vanou či sprchou platných v tuzemsku s navazujícími upozorněními na odchylná řešení v ostatních evropských státech, doplněnými o další požadavky vyplývající z jiných normativních či legislativních předpisů. V TNI je zároveň řešena návaznost některých ustanovení, která v nové ČSN 33 000-7-701 ed. 2:2007 nebylo možno z původní ČSN 33 000-7-701:1997 zachovat a budou přenesena do jiné ČSN (revidované ČSN 33 2130).

Tato TNI tedy obsahuje základní požadavky vycházející z těchto legislativních podkladů a norem:

1. kompaktní požadavky na elektroinstalaci v prostorech s vanou a sprchou (včetně modifikovaných a doplněných obrázků 701.1. mod., 701.2. mod., 701.3. mod., 701.4. mod., 701.5. mod. platné na území ČR, s odkazy na způsoby provedení a dalšími požadavky v ostatních státech CENELEC v souladu s ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 :2007;
2. informativní doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN 33 2000-4-482:1997 (HD 384.4.482), která je nutno bezpodmínečně respektovat;
3. informativní doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN 33 2000 – Části 7;
4. informativní doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN EN 12464-1:2004, především ustanovení požadovaná hygieniky;
5. informativní doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN 73 4301:2004 (změna Z1:2005);
6. návaznost na vyhlášku č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu;
7. návaznost na vyhlášku č. 135/2004 Sb., kterou se stanovují hygienické požadavky na

koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.

Rozsah platnosti a předmět této připravované TNI

ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007, na kterou tato TNI navazuje, se zabývá výběrem a zřizováním elektrického zařízení v prostorech obsahujících upevněnou koupací vanu či sprchu s obklopujícími zónami. Zde je nutno upozornit již na fakt, kdy je považována vana za upevněnou, respektive za neupevněnou.

- **upevněná vana** (ve smyslu ČSN 33 2000-7-701 ed. 2) – těleso vany je pevně zakotveno do stavby koupelny; toto zabudování může být provedeno obezděním, pevnou konstrukcí určující postavení vany v místnosti nebo je definován pouze vtokový otvor kanalizace, nad který je nutno umístit vypouštěcí otvor vany a napouštěcí armatury spolu se sprchou. Varianta, kdy je definován pouze vtokový otvor a napouštěcí armatury spolu se sprchou, je v současnosti v tuzemsku používána zřídka, je to spíše systém uplatňovaný na americkém kontinentu a v retrostylu bydlení. Užívané vany v tomto případě jsou převážně konstruovány pro izolované uložení. Toto je však v případě návrhu elektroinstalace pro takto zařízenou koupelnu nutno ověřit u dodavatele vany;
- **neupevněná vana** (ve smyslu ČSN 33 2000-7-701 ed. 2) – těleso vany není nijak v provozu prostorově fixováno v místnosti, a tedy může být použito v libovolné místnosti. Příkladem jsou dětské vaničky, necky, volné sedací vany a podobně;
- **nouzová zařízení** – ustanovení ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007, a tedy ani tato TNI neplatí pro nouzově zřízené prostory s vanou nebo sprchou, jako jsou například nouzové sprchy užívané v průmyslu nebo v laboratořích;
- **speciální koupelny** (ve smyslu ČSN 33 2000-7-701 ed. 2) – pro medicínské účely mohou platit pro prostory obsahující koupací vanu či sprchu zvláštní požadavky vycházející například i z TNI 33 2140:2007 Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely;
- **prefabrikované koupelny, sprchové kouty, sprchové skříně a podobně** (ve smyslu ČSN 33 2000-7-701 ed. 2) – pro prefabrikované stavební prvky obsahující vanu či sprchu, jako jsou například bytová jádra, sprchové skříně a podobně, platí i požadavky ČSN EN 60335-2-105:2005 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-105: Zvláštní požadavky na multifunkční sprchové kouty. Do této kategorie patří obvykle i sprchové skříně (většinou kombinované s WC) v karavanech, obytných automobilech, případně i mobilních nebo transportovatelných buňkách;
- **vnitřní ochlazovny** (ve smyslu vyhlášky č. 135/2004 Sb.) – prostory vybavené spr-

chou, vanou (alternativně i bazénem) tvořící příslušenství sauny, umístěné uvnitř budovy a sloužící k ochlazení osob absolvujících proceduru saunování. Na tento prostor obvykle navazuje prostor pro odpočinek.

Místní doplňující pospojování

Místní doplňující pospojování musí spojit s ochranným vodičem všechny nechráněné vodivé části a všechny neživé vodivé části upevněných zařízení uvnitř místnosti s koupací vanou a/nebo se sprchou. Doplňující ochranné pospojování má být zřízeno vně nebo uvnitř místnosti s koupací vanou nebo sprchou, avšak nejlépe na vstupu cizích vodivých částí do místnosti. Průřez vodiče doplňujícího ochranného pospojování musí být v souladu s požadavky 543.1.3 ČSN 33 2000-5-54. To znamená, že průřez žádného ochranného vodiče, který není součástí kabelu nebo který není ve společném obložení s vodiči vedení (fázovými vodiči), nesmí být menší než:

- 2,5 mm² Cu nebo 16 mm² Al, pokud je chráněn před mechanickým poškozením,
 - 4 mm² Cu nebo 16 mm² Al, pokud není chráněn před mechanickým poškozením.
- Příkladem cizích vodivých částí jsou:
- kovové vodovodní potrubí a kovové potrubí odpadů,
 - kovové části vytápění a kovové části klimatizačního zařízení,
 - kovové části plynovodu,
 - přístupné kovové stavební prvky.

ČSN 33 2000-7-701:1997 určovala, že za cizí vodivé části se nepovažují kovové zárubně dveří a kovové okenní rámy. Nová ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 již takto jednoznačně nepostupuje a vyžaduje na zhotoviteli projektu a montážní firmě, aby posoudili, zda se na kovové zárubně dveří a kovové okenní rámy může přenést cizí potenciál či nikoliv.

Kovové potrubí opatřené povlakem z nevodivého plastu není nutno k doplňujícímu ochrannému pospojování připojovat, pokud na něm nejsou přístupné vodivé prvky nebo toto potrubí není připojeno k přístupným vodivým zařízením.

V případě, že v objektu není hlavní ochranné pospojování zřízeno, připojují se k doplňujícímu ochrannému pospojování tyto cizí vodivé části vstupující do místnosti s vanou nebo sprchou:

- kovové části vodovodu a odpadu,
- kovové části vytápění a kovové části klimatizačního zařízení,
- kovové části plynovodu, pokud to ovšem bude dovoleno i v předpisech pro provedení plynovodu.

Kovové koupací vany a kovové sprchové vany se nepovažují za předměty náchylné k přivedení potenciálu za předpokladu, že jsou izolovaně uloženy od stavebních a jiných vodivých předmětů, které by samy mohly přivést potenciál. Kde toto není zaručeno, musí se kovové koupací vany a ko-

vové sprchové vany začlenit do doplňkového pospojování.

Na místní doplňující pospojování je nutné připojit především předměty, které by mohly mít potenciál (vnesený z jiného prostoru) oproti ostatním předmětům v koupelně. Z toho plyne, že nejsou-li takové předměty v koupelně, tzn. že přes koupelnu nevede žádné vodivé potrubí, vana je například z izolantu, v koupelně nejsou žádné vodivé kovové stavební prvky, tedy nejsou zde ani například upevňovací prvky předmětů v koupelně připravené k jinak skrytému kovovému stavebnímu prvku – výtuži, kovové kostře apod., a není zde ani jiný předmět náchylný k přivedení potenciálu (za tento předmět můžeme považovat i jakýkoliv předmět určený jeho výrobcem či dodavatelem k připojení na místní doplňkové pospojování), není nutno místní doplňující pospojování zřízovat.

V dříve platných normách pro koupelny a sprchy (ČSN 37 5215:1970 a pozdější ČSN 33 2135, část 1:1990) byl hlavní důraz ohledně ochrany před úrazem elektrickým proudem kladen na důkladně provedené místní doplňující pospojování. Tato skutečnost vycházela z běžné nedostupnosti některých elektrických přístrojů v tehdejší Československu, v tomto případě citlivých proudových chráničů s vybavovacím reziduálním proudem do 30 mA včetně, přestože tyto přístroje ve vyspělých státech Evropy již tvořily normální součást bytových rozvodů a na které tam již byla přenesena hlavní váha ochrany osob před úrazem elektrickým proudem. ČSN 33 2000-7-701:1997 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 701: Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory převzala tento způsob ochrany i pro tuzemskou praxi a tato se ještě prohloubila zavedením ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou.

Výběr a stavba elektrických zařízení – vnější vlivy

Obecně, v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 platí, že elektrická zařízení musí být vybrána a instalována v souladu s požadavky tabulky 51 A (uvedené v ČSN 33 2000-5-51 ed. 2), která udává nutné charakteristiky zařízení požadované pro jeho výběr a instalaci s ohledem na vnější vlivy, jimž zařízení může být vystaveno. Charakteristiky zařízení musí být dány buď stupněm ochrany, nebo odkazem na soulad se zkouškami. Pokud vlastnosti zařízení dané jeho konstrukcí neodpovídají vnějším vlivům v daném místě, může být toto zařízení použito pod podmínkou, že se během montáže provede přiměřená doplňující ochrana. Tato ochrana nesmí nepříznivě ovlivňovat provoz takto chráněného zařízení.

Ochrana před vnějšími vlivy musí být zajištěna podle toho, zda různé vnější vlivy působí současně. Jeden účinek může závi-

set na druhém (může se zvyšovat nebo jinak ovlivňovat) nebo mohou být účinky těchto vlivů vzájemně nezávislé. Podle toho musí být také před těmito vlivy zajištěna příslušná ochrana.

Zařízení je nutné podle vnějších vlivů volit nejen s ohledem na řádnou funkci, ale také s ohledem na zajištění spolehlivosti v souladu s ochrannými opatřeními pro zajištění bezpečnosti obsaženými v obecných pravidlech uvedených v dalších normách souboru ČSN 33 2000. Ochranná opatření zajištěná konstrukcí zařízení platí pouze pro ty podmínky působení vnějších vlivů, pro které byly na příslušném zařízení provedeny stanovené zkoušky.

Použitá elektrická zařízení v prostoru s vanou či sprchou musí mít minimálně následující stupeň ochrany krytem:

- v zóně 0: IPX7,
- v zóně 1: IPX4,
- v zóně 2: IPX4.

Tento požadavek neplatí pro jednotky napájící holicí strojky odpovídající požadavkům EN 61558-2-5 instalované v zóně 2, pokud je nepravděpodobné, že dojde k ostříku sprchou.

Elektrické zařízení vystavené ostříku vodou, například pro čištění v komunálních lázních a obdobných prostorech, musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IPX5.

Ostatní elektrická zařízení používající elektrický proud

V zóně 0 může být instalováno pouze elektrické zařízení, které současně splňuje tyto požadavky:

- vyhovuje odpovídajícím normám, je určeno pro umístění v této zóně výrobcem v dokumentaci určující postup montáže a způsob použití,
- jedná se o upevněné zařízení s pevným elektrickým připojením,
- je chráněno s použitím SELV s napětím nepřesahujícím AC 12 V nebo DC 30 V.

V zóně 1 mohou být pouze elektrická zařízení, která jsou upevněná a s pevným elektrickým připojením. Zařízení musí být pro umístění v zóně určeno výrobcem v pokynech pro montáž a použití. Jedná se o tato zařízení:

- vířivé vany,
- sprchová čerpadla,
- elektrická zařízení chráněná použitím SELV nebo PELV s napětím nepřesahujícím AC 12 V nebo DC 30 V,
- ventilační zařízení,
- sušiče ručníků,
- ohřívače vody,
- svítidla.

Opravy elektroinstalace v prostorách s vanou či sprchou

Oprava elektrických rozvodů obecně, a tedy i v prostorách s vanou či sprchou, spočívá v tom, že při opravě se uvádí elektrický rozvod do vyhovujícího stavu vztahenému ke

stavu původnímu (vzniklému při výstavbě a zařizování prostoru s vanou či sprchou elektrickými spotřebiči). Z toho plyne, že opravy se mohou provádět v souladu s ČSN a ostatními technickými předpisy platnými v době vzniku stavby. Výjimkou je pouze provozování a zřizování elektrického zařízení, které bylo zakázáno závazným předpisem některou ze státních organizací (například SUIP). Za opravu elektrického zařízení se rovněž považuje doplnění stávajících elektrických rozvodů o jednotlivou zásuvku, svítidlo a přemístění elektrických zařízení. To znamená, že rozšíření existujícího elektrického obvodu nn, které nevyžaduje změnu jističů, se nepovažuje za nová ani rekonstruovaná elektrická zařízení.

Při opravě elektrických silových rozvodů ve stávající podobě nelze reálně počítat s možností zvýšení příkonu, respektive s osazením nových elektrických spotřebičů. Z toho také vyplývá, že takto ošetřené prostory budou velmi limitovány při osazení novými moderními elektrickými spotřebiči, jejichž výrobci připojení a použití těchto spotřebičů přímo podmiňují existencí elektroinstalace odpovídající současným požadavkům (například pro použití v prostoru s vanou či sprchou je zásadně požadováno připojení na obvod vybavený proudovým chráničem s reziduálním vypínacím proudem do 30 mA včetně).

Další limitující skutečností pro opravy elektroinstalace v koupelnách a sprchách především bytových domů je dřívější používání vodičů s jádry z hliníku a provedení rozvodů v systému sítě TN-C. Rovněž elektrické přístroje určené pro domácnost jsou nyní zásadně konstruovány pro používání vodičů s měděnými jádry a pro použití ve stávajících rozvodech (s vodiči s jádry z hliníku) nejsou vhodné.

Rekonstrukce elektroinstalace v prostorách s vanou či sprchou

Je-li prováděna rekonstrukce elektroinstalace v prostorách s vanou či sprchou, je nutné vždy postupovat v souladu s ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 a dle výše uvedených podmínek.

Pouze dojde-li k rekonstrukci bytového jádra bez rekonstrukce elektrických rozvodů v bytě, je možné ponechat přívodní vedení v systému sítě TN-C a použít přístrojů se zabudovaným proudovým chráničem. Toto řešení je však přípustné pouze do doby rekonstrukce elektrických rozvodů, kdy je nutno dané obvody provést v soustavě TN-S a ochranné a jisticí přístroje soustředit v bytové rozvodnici.

Specifikou opravou bytových jader je výměna původních kovových vodovodních potrubí za nová, převážně plastová. Tato kovová původní potrubí byla zásadně (v souladu s platnými elektrotechnickými předpisy) připojována na doplňující ochranné pospojování v každém instalačním jádře. V průběhu času, došlo-li k porušení některého

vodiče PEN obvodu připojeného k tomuto potrubí (obvod pro bytové jádro, obvod automatické pračky) mezi počátkem obvodu v rozvodnici a tímto místem připojení, nestylo možno tuto poruchu jednoduše zjistit, neboť proudový obvod se uzavíral po tomto kovovém potrubí a dalších připojených vodičích v sousedních bytech. Tato porucha zapříčinila úrazy elektrickým proudem instalatérů, kteří si nezajistili odborné odpojení všech vodičů doplňujícího ochranného pospojování a zajištění kovového vodovodního potrubí proti nahodilému přenosu nebezpečného dotykového napětí z odpojených vodičů ochranného pospojování. Instalátorské firmy znalé této problematiky vyžadují před začátkem prací na rekonstrukci vodovodního potrubí přepojení všech vodičů tohoto ochranného pospojování z trubních systémů na samostatný ochranný vodič vedený instalačními jádry (průběžným spojením všech doplňujících ochranných pospojování v trase potrubí). Uvedený požadavek není obsažen v žádné ČSN, avšak z hlediska ochrany pracovníků provádějících výměnu vodovodního potrubí je naprosto legitimní. Některé vodoinstalační firmy řešily tuto problematiku tak, že ponechaly v jádře svislé původní potrubí studené vody, které nadále plnilo propojovací funkci elektrického pospojování v jednotlivých koupelnách. Toto řešení je však z důvodu přehlednosti šachty a i menší přehlednosti jednotlivých zařízení nutné považovat za krajní, nouzové.

Požadovaná udržovaná osvětlenost, index oslnění, index podání barev a výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou v prostorech s vanou a/nebo sprchou

Pro udržovanou osvětlenost, index oslnění, index podání barev a výšku vodorovné srovnávací roviny nad podlahou v koupelnách, sprchách a prádelnách v bytových domech platí požadavky změny Z1 ČSN 73 4301 (viz tab. 1, tab. 6).

TNI 33 2000-7-702 Elektrické instalace budov – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 702: Plavecké bazény a jiné nádrže

ČSN 33 2000-7-702 ed. 2:2003 Elektrická instalace budov – Část 7-702: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Plavecké bazény a jiné nádrže obsahuje základní požadavky na elektroinstalaci bazénů uvnitř budov, bazénů vně budov (nekrytých nebo s pevnou či shrnovací střešou), ale i některých bazénů pro zvláštní využití, jako jsou například bazény vnitřních a venkovních ochlazoven saun. Požadavky zde uvedené platí i pro přírodní vodní nádrže užívané pro koupání osob a provozované například jako koupaliště. Podrobněji je též rozebrán pojem „malé plavecké bazény“.

Zdánlivě samostatnou problematikou řešenou v této TNI je i problematika elektroin-

Tab. 1. Požadovaná udržovaná osvětlenost, index oslnění, index podání barev a výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou v prostorech s vanou a/nebo sprchou v bytových domech

Prostor	Udržovaná osvětlenost \bar{E}_m (lx)	Index oslnění UGR_L	Index podání barev R_a	Výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou (m)
1 domovní prádelny	150	25	80	0,85
2 koupelny, WC	200	22	80	0,85
3 kuchyňská pracovní linka, varná deska sporáku	300	22	90	-

Poznámky:

- 1) uvedená výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou musí být upravena, je-li činnost vykonávána v jiné výšce (například nižší stoly pro děti a podobně);
- 2) uživatelé bytů si v rozhodující většině případů zřizují, udržují a užívají celkové i místní osvětlení obytných místností sami podle vlastní úvahy. Pro svítidla celkového osvětlení jsou zpravidla podle projektu rozmístěny vývody světelného obvodu. Osvětlení ostatních prostorů bytu (příslušenství, hygienická zařízení atd.) se navrhuje v projektu. Podobně je tomu u domovních komunikací a dalších společných prostorů. U uživatelů bytů není možné předpokládat odborné znalosti o umělém osvětlení ani možnost jejich seznámení s normou a respektování jejich ustanovení při realizaci umělého osvětlení.

stalací u fontán. Zvláště v této problematice došlo v současně platné ČSN 33 000-7-702 ed. 2:2003 oproti původní ČSN 33 000-7-702:1997 k výraznému zpřísnění, které je v této TNI podrobněji rozloženo.

TNI 33 2000-7-702:2008 doplňuje nové informace pro uživatele z oblasti elektrických rozvodů v prostorách plaveckých bazénů a jiných nádrží v souladu s celkovou koncepcí souboru ČSN 33 2000 a je koncipována tak, aby ji bylo možno využívat s již zavedenými částmi a oddíly ČSN 33 2000.

Tato TNI obsahuje:

- kompaktní požadavky na elektroinstalaci nádrží plaveckých bazénů, nádrží fontán, nádrží brodítek a v zónách je obklopujících, kde je nebezpečí úrazu elektrickým proudem zvýšeno snížením odporu těla a kontaktem s potenciálem země v souladu s ČSN 33 2000-7-702 ed. 2:2003,
- informativní, doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN 33 2000-4-482:1997 (HD 384.4.482), která je nutné bezpodmínečně respektovat,
- informativní, doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN 33 2000 – Části 7,
- informativní, doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN EN 12464-1:2004, především ustanovení požadovaná hygieniky,
- informativní, doplňující nebo upřesňující důležitá navazující ustanovení převzatá z ČSN EN 12193:2008, především ustanovení pro třídění bazénů z hlediska světelných rozvodů a osvětlení pro současnou činnost spolu s hygienickými požadavky,
- návaznost na vyhlášku č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu,
- návaznost na vyhlášku č. 135/2004 Sb., kterou se stanovují hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.

Všeobecně

Pro veškerou elektroinstalaci spadající pod působnost stavebního zákona platí základní postuláty uvedené ve vyhlášce č. 137/1998 Sb., která vychází z tohoto (stavebního) zákona.

Elektrické rozvody musí podle druhu provozu splňovat požadavky minimálně v tomto rozsahu:

- bezpečnost osob, zvířat a majetku,
- provozní spolehlivost v daném prostředí při způsobu provozu a vlivu prostředí,
- přehlednost rozvodu umožňující rychlou lokalizaci a odstranění případných poruch,
- snadnou přizpůsobivost rozvodu při požadovaném přemístování elektrických zařízení a strojů,
- dodávku elektrické energie pro zařízení, která musí zůstat funkční při požáru,
- zamezení nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křižování a souběhu silnoproudého se sdělovacím vedením.

ČSN 33 2000-7-702 ed. 2:2003, na kterou tato TNI navazuje, se zabývá výběrem a zřizováním elektrického zařízení v prostorech nádrží plaveckých bazénů, nádrží fontán, nádrží brodítek a zón je obklopujících. Nevztahuje se na plavecké bazény, které mají vybavení ve standardním rozsahu. To znamená, že jejich elektroinstalace je dodávána jako součást a zároveň je tak i posuzována v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. Vyjma míst speciálně určených jako plavecké bazény se tato TNI netýká přírodních nádrží, jezer v lomech, pobřežních a podobných oblastí. To znamená, že není-li zde koupání zakázáno, nejedná se ještě z hlediska této TNI o bazén.

□ **nádrž fontány** – nádrž, která není určena k užívání lidmi a která nesmí být přístupná (dosažitelná osobám) bez užití žebříku nebo obdobného nástroje. Pro nádrže fontán, které mohou být užívány lidmi, se užívají specifikace a požadavky pro plavecké bazény. Z výše uvedeného vyplývá, že k ohraničení fontány nestačí ohraničení, které lze překonat natažením, přelezením

nebo prolezením (například řetízkového nebo kamenného zábradlí), jak byla větší na fontán dosud zabezpečena;

- **plavecké bazény určené k léčebným účelům** – speciální bazény pro medicínskou léčbu, kde mohou být další, nezbytné speciální požadavky, například v souladu s TNI 33 2140;
- **vnitřní ochlazovny** (ve smyslu vyhlášky č. 135/2004 Sb.) – prostory vybavené ochlazovacími bazény (alternativně sprchou, vanou) tvořící příslušenství sauny, umístěné uvnitř budovy a sloužící k ochlazení osob absolvujících proceduru saunování. Na tento prostor obvykle navazuje prostor pro odpočinek;
- **vnější ochlazovny** (ve smyslu vyhlášky č. 137/2004 Sb.) – prostory vybavené ochlazovacími bazény tvořící příslušenství sauny, umístěné vně budovy a sloužící k ochlazení osob absolvujících proceduru saunování.

Provozní podmínky a vnější vlivy

Elektrická zařízení musí mít alespoň následující stupeň ochrany krytem odpovídající ČSN EN 60529:

- zóna 0: IPX8,
- zóna 1: IPX4; IPX5 pro plavecké bazény, které se normálně čistí proudem vody,
- zóna 2: IPX2 pro kryté plavecké bazény, IPX4 pro venkovní plavecké bazény, IPX5, pokud se předpokládá čištění proudem vody.

Elektrické zařízení vystavené ostřiku vodou, například pro čištění v komunálních lázních a obdobných prostorech, musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IPX5.

Spínače a příslušenství

V zónách 0 a 1 se nesmí instalovat žádná spínací zařízení a příslušenství, včetně zásuvek. Někdy jsou k elektrickému vybavení bazénů dodávány přenosné bezdrátové ovladače napájené obvykle z článků o celkovém napětí 3 V. Pokud tyto ovladače mají ochranu krytem alespoň IPX8 a jsou výrobcem určeny (v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb.) k používání koupajícími se osobami, nepovažují se za spínače a příslušenství ve smyslu tohoto článku.

V zóně 2 jsou zásuvky a spínače povoleny pouze tehdy, jsou-li jejich napájecí obvody chráněny některým z následujících ochranných opatření:

- **SELV** (v souladu s požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed. 2) – zdroj napětí SELV je umístěn mimo zóny 0, 1 a 2. Zdroj napětí SELV může být instalován v zóně 2, pokud je jeho napájecí obvod chráněn proudovým chráničem s poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu $I_{\Delta n}$ nepřevyšující 30 mA, nebo
- **automatické odpojení napájení** s použitím chráničů vybavených poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu $I_{\Delta n}$ nepřevyšující 30 mA, nebo

□ **ochrana elektrickým oddělením** za předpokladu, že transformátor zabezpečující ochranné oddělení je umístěn mimo zóny 0, 1 a 2. Transformátor smí být instalován v zóně 2, pokud je jeho napájecí obvod chráněn proudovým chráničem s poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu $I_{\Delta n}$ nepřevyšující 30 mA.

Pro malé plavecké bazény, kde není možné umístit zásuvky a spínače (nejlépe bez vodivých krytů nebo pláštů) mimo zónu 1, je jejich instalace povolena v zóně 1, jsou-li umístěny mimo dosah paží (1,25 m) od hranice zóny 0 a nejméně 0,3 m nad povrchem a zároveň jsou chráněny:

- **pomocí SELV** o jmenovitém napětí nepřesahujícím AC 12 V nebo DC 30 V a zdroj napětí SELV bude umístěn mimo zóny 0 a 1 nebo
- **automatickým odpojením napájení** s použitím chráničů vybavovaných poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu $I_{\Delta n}$ nepřevyšující 30 mA nebo
- **elektrickým oddělením** za předpokladu, že transformátor zabezpečující ochranné oddělení je umístěn mimo zóny 0 a 1.

Zde je nutno připomenout, že se jedná o zásuvky obvodů napájejících takové přístroje a kontrolní zařízení takových přístrojů, jejichž použití je možné, nejsou-li v bazénu lidé. Zároveň tyto zásuvky musí být označeny tak, aby uživateli bylo zřejmé, že je lze použít pouze tehdy, když v plaveckém bazénu nejsou lidé. Toto ustanovení je obvykle v zemích západní Evropy podkladem pro vypracování provozního řádu také malých bazénů, se kterým musí být provozovatel prokazatelně seznámen a podle nějž musí postupovat.

Ostatní elektrická zařízení používající elektrický proud

V zónách 0 a 1 lze instalovat pouze pevná elektrická zařízení speciálně určená pro užití v plaveckých bazénech.

Elektrické osvětlení pod vodou v plaveckých bazénech

Elektrické osvětlení, které je pod vodou nebo které přijde do styku s vodou, musí být upevněno a platí pro ně ČSN EN 60598-2-18. Osvětlení pod vodní hladinou umístěné ve vodotěsných uzavřených otvorech nádrže a obsluhované ze zadu (obslužné kabelové tunely) musí odpovídat příslušným částem ČSN EN 60598 a musí být instalováno tak, aby nedošlo k úmyslnému nebo neúmyslnému vodivému spojení mezi jakoukoliv neživou částí zařízení a jakoukoliv vodivou částí konstrukce otvoru.

Elektrické vybavení fontán

Rozvody v zónách 0 a 1 mají být mechanicky chráněny například drátovým sklem nebo mřížemi, které mohou být odstraněny

Tab. 2. Volba třídy osvětlení

Úroveň soutěže	Třída osvětlení		
	I	II	III
mezinárodní a národní	*		
regionální	*	*	
místní	*	*	*
trénink		*	*
rekreační/školní sporty (tělesná výchova)			*

Tab. 3. Požadovaná udržovaná osvětlenost, index podání barev E_{min}/E_m v souladu s ČSN 12193

Třída bazénu	E_m (lx)	E_{min}/E_m	R_a
I	500	0,7	60
II	300	0,7	60
III	200	0,5	20

pouze pomocí nářadí. Pro elektrické osvětlení v zónách 0 a I platí ČSN EN 60598-2-18 a svítidla musí být upevněna. Elektrická čerpadla musí splňovat požadavky ČSN EN 60335-2-41. Elektrické zařízení v třídě I smí být použito pouze v případě samočinného odpojení od zdroje na základě impulzu hlídače izolačního stavu.

Elektrické podlahové vytápění

Pro elektrické podlahové vytápění, ale i pro případné elektrické vytápění zabudované do stropu je nutné vyjít z obecných požadavků pro tento typ vytápění, tzn. respektovat alespoň základní požadavky ČSN 33 2000-7-753:2003 Elektrické instalace budov – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 753: Podlahové a stropní vytápění a minimálně doplňující a zpřísňující požadavky ČSN 33 2000-7-702 ed. 2.

Pokud se vyskytne požadavek na zabudování elektrického vytápění do stěn místnosti s bazénem, postupuje se analogicky s postupem pro podlahové či stropní elektrické vytápění (doporučuje se využít přísnějších kritérií, jsou-li rozdílná pro podlahové a stropní elektrické vytápění) s přihlédnutím k požadavkům ČSN 33 2000-7-702 ed. 2:2003 na elektrické rozvody ukládané do stěn. V tomto případě je ovšem nutné věnovat i zvýšenou pozornost možnosti transportu tepla z vytápěcích kabelů do povrchové vrstvy (dlaždic, omítky), neboť například některé moderní lepicí hmoty pro obkladačky nevyhovují svými parametry pro přenos tepla (velký tepelný odpor, menší lepicí plocha – nikoliv plošné lepení, ale ukládání obkladaček pouze na lepicí terče).

Tab. 4. Druhy vodních sportů a možnost použití osvětlení pod vodní hladinou v souladu s ČSN 12193

Druh vodního sportu	Možnost použití osvětlení pod vodní hladinou	Poznámky
plavání	nesmí se použít	Požadavky jsou jen všeobecné. Pro jednotlivé bazény mohou být nezbytné zvláštní požadavky.
vodní pólo	nesmí se použít	
skoky do vody	je možné použít	
synchronizované plavání	je možné použít	

Strop umístěný pod střechou budovy až do nejmenší výšky 1,50 m měřené svisle nad dokončenou podlahou se také považuje za strop ve smyslu ČSN 33 2000-7-753:2003.

Všeobecné požadavky na umělé osvětlení

Pro obvody napájející svítidla v prostorech plaveckých bazénů a jiných nádrží určených pro koupání či volně přístupných veřejnosti a navržených v souladu s ČSN 33 2000-7-702 ed. 2 platí ustanovení článku 3.3.4.:

- v zóně 0: IPX8,
- v zóně 1: IPX4; IPX5 pro plavecké bazény, které se normálně čistí proudem vody,
- v zóně 2: IPX2 pro kryté plavecké bazény, IPX4 pro venkovní plavecké bazény, IPX5, pokud se předpokládá čištění proudem vody.

Za plavecký bazén je nutno považovat i bazén vnější či vnitřní ochlazovny sauny.

V dalším prostoru nezahrnutém do zón je nutno navrhovat a provádět světelné rozvody a výběr svítidel dle obecně platných postupů na základě protokolu o určení vnějších vlivů.

Z hlediska této TNI, v souladu s ČSN 33 2000-5-559, se světelná zařízení bez měniče/měničů vybavená světelnými zdroji na malé napětí zapojenými do série považují za zařízení nízkého napětí, a nikoliv malého napětí (ELV).

Umělé osvětlení u bazénů a ochlazen

Pro bazény určené pro sportovní využití existují v souladu s ČSN EN 12193:2008 dle předpokládaných úrovní soutěží tři třídy osvětlení. Jejich rozdělení je uvedeno v tab. 2. Pokud se nepředpokládá, že bazén bude využíván pro soutěže, a pokud na něj není kladen žádný požadavek dle této tabulky, navrhuje se jeho osvětlení v souladu s obecnými požadavky (v souladu s ČSN 12464-1:2004).

Při volbě třídy osvětlení jsou vodítkem níže uvedená kritéria, navazující na tab. 2:

- **třída osvětlení I:** soutěže nejvyšší úrovně, jako jsou mezinárodní a národní soutěže, které jsou zpravidla spojeny s velkými počty diváků a možnými velkými pozoro-

Tab. 5. Požadovaná udržovaná osvětlenost, index oslnění, index podání barev a výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou v prostorech bazénů v souladu s ČSN 12464-1

Prostor	Udržovaná osvětlenost \bar{E}_m (lx)	Index oslnění UGR_L	Index podání barev R_a	Výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou (m)
bazény ve školských zařízeních	300	22	80	0,00

Poznámky:

- 1) v navazujících sprchách a toaletách má být osvětlenost alespoň 200 lx;
2) ve sprše se doporučuje, aby osvětlenost na toaletním zrcadle byla alespoň 300 lx.

Tab. 6. Mikroklimatické podmínky a osvětlenost umělým světlem ochlazovny

Prostor	Minimální osvětlenost \bar{E}_m (lx)	Index oslnění UGR_L	Index podání barev R_a	Výška vodorovné srovnávací roviny nad podlahou (m)	Výměna vzduchu na osobu (m^3/h)	Maximální relativní vlhkost vzduchu (%)
vnitřní ochlazovna	70	neudáno	neudáno	0,00	20	70
vnější ochlazovna	70	neudáno	neudáno	0,00	-	-

Poznámky:

- 1) vyhláška č. 135/2004 Sb., kterou se stanovují hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch, vyžaduje, aby vnitřní ochlazovna sauny byla vybavena nouzovým osvětlením;
2) je-li s ochlazovnou spojena bez dveří i odpočívárna, je nutno brát v úvahu dopad ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 také na tuto místnost.

vacími vzdálenostmi. Do této třídy může být zařazen i trénink s nejvyšší úrovní;

- **třída osvětlení II:** soutěže se střední úrovní, jako jsou regionální nebo místní klubo-

vé soutěže, které jsou zpravidla spojeny se středními počty diváků a středními pozorovacími vzdálenostmi. Do této třídy může být zařazen trénink s vysokou úrovní;

- **třída osvětlení III:** soutěže s nízkou úrovní, jako jsou soutěže místní nebo malých klubů, které zpravidla nemají diváky. Do této kategorie může být zařazen běžný trénink, tělesná výchova (školní sporty) a pohybová rekreace.

Pro osvětlení bazénů užívaných pro sportovní soutěže platí rovněž ustanovení, které jen pro některé sporty připouští i osvětlení pod vodou. To neznamená, že by v bazénu bylo osvětlení pod vodou obecně vyloučeno, avšak při návrhu osvětlení je třeba s touto okolností počítat a základní požadovanou osvětlenost musí zajistit osvětlovací soustava vně bazénu. Bude-li v tomto bazénu osvětlení pod vodou zřízeno, jedná se o doplněk. Při kterých sportech se nesmí použít osvětlení pod vodou, je uvedeno v tab. 4.

Pro udržovanou osvětlenost, index oslnění, index podání barev a výšku vodorovné srovnávací roviny nad podlahou v bazénech platí rovněž požadavky ČSN EN 12464-1:2005 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory. Základní požadavky jsou uvedeny v tab. 5.

Pro vnitřní ochlazovnu saun, tj. místnost vybavenou bazénem (případně i sprchou a/nebo vanou) u saun, požaduje vyhláška č. 135/2004 Sb. mikroklimatické podmínky a osvětlenost uvedené v tab. 6.

☒

Ohlasy čtenářů – záhadný přístroj

V Elektru 12/2008 jsme na str. 18 uveřejnili fotografie „záhadného přístroje“, které nám poslal pan Dobeš s tím, zda bychom nemohli zjistit, o jaký přístroj jde (tento přístroj našel náhodně při úklidu půdy). Ze zaslanych informací a fotografií se naší redakci podařilo

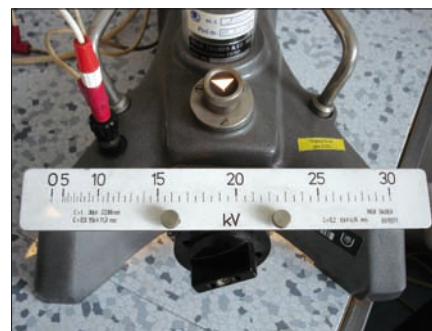


Obr. 1. Elektrostatický kilovoltmetr z univerzity v Plzni

zjistit, že jde pravděpodobně o elektrostatický kilovoltmetr s proměnnou vzdáleností – měřicí přístroj vyrobený ve známé švýcarské firmě z dvacátých let minulého století Trüb, Täuber & Co. AG z Curychu (obec Hombrechtikon). Nicméně jsme se obrátili prostřednictvím časopisu na naše čtenáře s žádostí o doplnění těchto informací.

Na tuto naši výzvu zareagoval doc. Ing. Pavel Trnka, Ph.D., ze Západočeské univerzity v Plzni a ve svém e-mailu píše:

„Vážená redakce, dovoluji mně poznamenat ke zveřejněnému elektrostatickému kilovoltmetru na str. 18 v Elektru 12/2008. Podobné zařízení máme u nás na univerzitě (obr. 1). Také jsme s ním v nedávné době měřili napětí. Navíc jsem nedávno našel v laboratoři jedné firmy v Praze další používaný elektrostatický kilovoltmetr ruské výroby, který byl bez ochranného plastového krytu (jako ten zveřejněný v Elektru). Měřicí rozsah měl do 70 kV, ovšem měření bude pravděpodobně ovlivňováno proudem vzduchu, který by v daném případě mohl způsobit vychýlení zrcátka, jež je jinak vychýlováno elektrostaticky. Principiálně je paprsek světla ze zdroje odražen z-



Obr. 2. Stupnice přístroje se světelnou stopou

cátkem na stupnici a tím je určeno napětí. Přikládám fotografie našeho přístroje. Na jedné z nich je zde vidět zdroj světla i světelná stopa ve tvaru trojúhelníku ukazující napětí 0 kV (obr. 2). S pozdravem a přáním pěkného dne Pavel Trnka.“

Redakce Elektra požádala pana docenta Trnku, zda by nevypracoval rámcové informace o měřicí metodě, resp. používání tohoto „záhadného přístroje“. Jakkmile je budeme mít k dispozici, zveřejníme je v nejbližším čísle Elektra.

(redakce Elektro)