

**Metodické doporučení SZÚ pro hodnocení škodlivých a
nežádoucích látek uvolňujících se z vybraných skupin
výrobků pro stavby do vody a půdy**

Centrum hygieny životního prostředí

**Odborná skupina pro hygienu půdy a odpadů
NRL pro hygienu půdy a odpadů**

**MUDr. Magdalena Zimová, CSc.
Mgr. Jarmila Preslová**

Obsah:

- 1. Úvod**
 - 2. Posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků v České republice**
 - 3. Posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků v Evropské unii**
 - 4. Návrh postupů zjišťování a hodnocení uvolněných škodlivých a toxických látek z vybraných stavebních výrobků do kontaktních medií**
 - 4.1 Příprava výluhu**
 - 4.1.1 Odběr vzorku**
 - 4.1.2 Příprava, úprava vzorku**
 - 4.1.3 Loužící kapalina, příprava**
 - 4.1.4 Doba loužení**
 - 4.1.5 Příprava výluhu podle konzistence materiálu**
 - 4.1.6 Úprava vodného výluhu pro testy na akvarijních rybách, perloočkách a semenech**
 - 4.1.7 Úprava vodného výluhu pro testy na řasách**
 - 4.2. Stanovení ekotoxicity vybraných stavebních výrobků**
 - 4.2.1 Testovací organismy a doby působení**
 - 4.2.2 Schéma testů ekotoxicity**
 - 4.2.3 Hodnocení testů ekotoxicity**
 - 4.2.4 Odkazy na normy a metodické postupy testů ekotoxicity**
 - 4.3. Stanovení a hodnocení chemické analýzy výluhu**
 - 5. Hodnocení zdravotní nezávadnosti na základě dalších podkladů**
 - 5.1 Legislativní podklady pro posouzení zdravotní nezávadnosti**
 - 6. Navržená klasifikace výrobků z hlediska účelu použití**
 - 7. Závěr a doporučení**
 - 8. Použitá literatura**
- Příloha č. 1**

1. Úvod

Hodnocení zdravotní nezávadnosti stavebních materiálů, které mohou uvolňovat škodlivé a nežádoucí látky do kontaktních medií (vody, půdy) se stalo aktuálním problémem především u netradičních stavebních výrobků se zapracovaným odpadem. Uvolněné látky slouží k posouzení zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků z hlediska jejich vlivu na životní prostředí, především na vodu a půdu a následně na zdraví člověka. Uvolňování škodlivých látek do prostředí může negativně ovlivnit zdraví člověka přes všechny řetězce. Metody hodnocení uvolňování škodlivých látek dosud nejsou jednotně stanoveny nejen v České republice, ale i ve státech EU. Problematika je natolik závažná, že SZÚ po dohodě s Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví zpracoval níže uvedené metodické doporučení.

2. Posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků v České republice

Nařízení vlády č. 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky, ve znění Nařízení vlády č. 81/1999 Sb., ukládá v § 2 Technické požadavky na výrobky, které jsou uvedeny v příloze č. 1, v bodě 3 „Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí“, stanoví níže uvedené požadavky z hlediska zdravotní nezávadnosti výrobku.

Stavba musí být navržena a postavena takovým způsobem, aby neohrožovala hygienu nebo zdraví jejich uživatelů nebo sousedů, především v důsledku:

- a) vypouštění toxických plynů,
- b) přítomnosti nebezpečných částic nebo plynů v ovzduší,
- c) emise nebezpečného záření,
- d) znečištění nebo zamoření vody nebo půdy,
- e) nedostatečného zneškodňování odpadních vod, kouře a tuhých nebo kapalných odpadů,
- f) výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích nebo na površích uvnitř stavby.

U stavebních výrobků a netradičních stavebních výrobků se zapracovaným odpadem, které mohou uvolňovat toxické a škodlivé látky do prostředí je jedním ze základních ukazatelů posuzování zdravotní nezávadnosti výrobku vyluhovatelnost těchto látek.

Odhad vlivu stavebních materiálů a staveb na životní prostředí vyžaduje především podrobnou znalost jejich vlastností, uplatňujících se v interakci s jednotlivými složkami životního prostředí. Způsoby, jimiž stavební činnost ovlivňuje životní prostředí, jsou značně rozmanité, vedoucí ke změnám jak vlastního charakteru krajiny, vlastností povrchových vodních toků, podzemních vod, ale i pohybů v atmosféře. Z hlediska posuzování chemických vlivů staveb a materiálů, při jejich konstrukci používaných, má do současné doby dominantní postavení hodnocení jejich vlivů na vodní a zprostředkovatelně půdní prostředí. Z tohoto pohledu je voda médiem, kterému je věnována největší pozornost a kterým se mohou chemické látky ze stavebních materiálů v prostředí dále šířit. Procesy, jimiž je šíření chemických látek včetně škodlivin ze stavebních materiálů řízeno, jsou procesy a mechanismy uplatňující se při loužení stavebních prvků a materiálů vodou. I když těmto otázkám byla v posledních letech věnována pozornost, nedospělo se dosud v hodnocení environmentálně relevantních látek z konstrukčních materiálů do prostředí k jednotnému přístupu. Ve stavebnictví je používáno velké množství různých materiálů s velmi rozdílnými

vlastnostmi s ohledem na jejich možné ovlivnění složek životního prostředí. Tyto materiály a jejich rozdílné vlastnosti se mohou odlišně uplatňovat při vstupu složek těchto materiálů do prostředí při jejich loužení srážkovou nebo podzemní vodou. Procesy loužení chemických látek ze stavebních hmot je třeba posuzovat z hlediska životnosti staveb a tedy v dlouhodobém horizontu. Laboratorním zkoušením lze tyto dlouhodobé a často postupně probíhající procesy s obtížemi a jen přibližně simulovat. Při loužení pevné fáze fází kapalnou je proces, který je závislý na fyzikálních i chemických faktorech. Reálné podmínky loužení anorganických a organických, případně rizikových složek, ze stavebních materiálů jsou ovlivňovány výše uvedenými fyzikálními vlastnostmi louženého materiálu, chemickým složením jeho matrice (obsahem silikátových, karbonátových, příp. organických podílů), tak interakcí s vlastnostmi loužícího média – vody (jejím pohybem, mineralizací, pH, koncentrací rozpuštěných plynů, teplotou, atd.)

Při loužení, zejména minerálních stavebních materiálů a odpadů ze staveb, hraje významnou roli pH, které ovlivňuje jak loužení základních anorganických složek, tak anorganických kontaminantů. pH vodné fáze je opět ovlivňováno jak složením matrice louženého materiálu, tak i charakterem loužící vodné fáze.

3. Posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků v Evropské unii

Výše uvedené principy posuzování zdravotní nezávadnosti stavebních výrobků jsou v souladu se základním požadavkem Směrnice Rady č. 89/106/EHS uvedeným v článku 3 „Hygiena, zdraví a životní prostředí“. Tato Směrnice Rady č. 89/106/EHS z 21. 12. 1988 o sbližování zákonů a dalších právních a správních předpisů členských států, týkajících se stavebních výrobků (Směrnice o stavebních výrobcích) ve znění Směrnice Rady č. 93/68/EHS z 22. 07. 1993 (změny a doplňky několika Směrnic týkající se označení CE) stanoví postupy hodnocení stavebních výrobků.

Citovaný dokument stanoví úlohu hygieny, zdraví a životního prostředí ve stavebním objektu a výrobky a skupiny výrobků, jakož i funkční (výkonové) charakteristiky, pro které jsou potřebné harmonizované normy.

Tento základní dokument není vyčerpávající a odráží pouze současný stav poznání. Pokud jde například o škodliviny ve vnitřním vzduchu nebo v zásobování vodou, stále se prohlubují lékařské znalosti a čas od času mohou být zjištěny nové informace o účincích škodlivin. Základní dokument stanoví hlavní zásady, které nutno dodržovat při zpracování technických specifikací pro jakýkoli výrobek v rozsahu Směrnice.

Na každém členském státu bude, zda zvolí ve vztahu k základním požadavkům stupně nebo třídy použitelné pro stavební objekty na jeho vlastním území. Volba bude provedena odkazem na harmonizované metody pro stanovení těchto stupňů nebo tříd vypracovaných na základě mandátů CEN/CENELECem nebo pověřenou Evropskou organizací pro osvědčování technické způsobilosti. Každý členský stát má právo požadovat, aby při stanovení těchto metod byl vybrán ohled na jeho vlastní požadavky.

V souvislosti s implementací předpisů EHS v oblasti odpadů je využívání odpadů jednou ze zásadních priorit. Nejčastějším využíváním je využití odpadu ve stavebních výrobcích nebo jako jejich náhrada. Z těchto důvodů hodnocení zdravotní nezávadnosti u tohoto druhu

výrobků nabývá na stále větším významu. Rozsah a postupy hodnocení v rámci států EU nejsou zatím stanoveny a jsou řešeny regionálními předpisy.

Základním předpokladem je, že stavební objekt musí být navržen a proveden tak, aby nebyla ohrožena hygiena a zdraví jeho obyvatel, uživatelů nebo sousedů v důsledku nesprávného odstraňování pevného odpadu. Tyto požadavky musí být za předpokladu běžné údržby plněny během ekonomicky přiměřené životnosti.

Požadavky se vztahují na ochranu osob ve stavebních objektech a v jejich bezprostředním okolí před nežádoucími vlivy, předměty nebo živými organismy obsaženými v pevném odpadu.

Příčiny rizika:

- proniknutí škodlivin do podzemní vody
- tvorba kouře
- výskyt nepříjemných nebo odporných zápachů a tekutin v důsledku kvašení na vzduchu
- roznášení odpadu zvířaty nebo větrem s nebezpečím šíření infekcí
- šíření much, jiného hmyzu a hlodavců, které může hrát důležitou úlohu při šíření nemocí

Vliv stavebních výrobků na vnější prostředí je jedním z důležitých hledisek harmonizovaných norem. Stavební výrobky nesmějí uvolňovat do vnějšího prostředí žádné škodliviny a odpadky, změnit jeho kvalitu a ohrozit tak zdraví lidí, zvířat, rostlin i rovnováhu ekosystému. Vliv na životní prostředí musí být uvažován v celém cyklu životnosti stavebních hmot a zahrnuje:

- vývoj, výrobu, výstavbu
- provoz objektů
- demolici, ukládání, pálení nebo recyklaci

Aby v budoucnosti nedocházelo k poškození životního prostředí, musí se stavební výrobky hodnotit během celého cyklu jejich životnosti. V souladu s rozsahem platnosti Směrnice pro stavební výrobky se tento dokument omezuje na „stavební objekty“ během jejich užívání.

Pro jiné výše uvedené fáze cyklu je na členských státech, aby předepsaly požadavky na stavební výrobky s ohledem na omezení zhoršování životního prostředí, protože neexistuje žádný předpis na úrovni Společenství. Musí přitom brát ohled na ustanovení Smlouvy a rozsah platnosti Směrnice pro stavební výrobky.

Stavební objekt nesmí uvolňovat škodliviny v takovém množství, aby bylo ohroženo zdraví a hygiena obyvatel, uživatelů nebo sousedů.

Požadavky se vztahují na ochranu osob a zamezení vlivu znečištěného vzduchu, půdy a vody na bezprostřední období. Toto znečištění mohou způsobit:

- stavební materiály
- technická zařízení budov včetně otopných zařízení
- instalace

Ve smyslu výše citovaných směrnic a na základě ostatních materiálů, které v současné době vznikají v rámci Koordinační komise UEAtc je jasné, že náš přístup v hodnocení nebezpečných látek obsažených ve stavebních materiálech je na úrovni a ve stejném pohledu k přístupu hodnocených médií životního prostředí.

Evropské pracovní návrhy nových směrnic a norem dávají jako prioritu při posuzování stavebních výrobků vypracování jednotných metod posuzování ovlivnění vody, půdy a

ovzduší. Jednotné metody zatím nejsou stanoveny, ale je zde dán předpoklad, že musí především vycházet ze současných poznatků toxikologie a ekotoxikologie.

Jednotné metody nejsou zatím standardizovány v rámci států EU. Koordinační komise však předpokládá, že metody by měly hodnotit specifické situace, kdy stavební výrobky mohou ovlivnit vodu, půdu a ovzduší. **Metody** by měly být srovnatelné a měly by vycházet z metod, kterými se **hodnotí toxický účinek na vodní a půdní organismy, biologická rozložitelnost, kumulace toxických látek a podobně.**

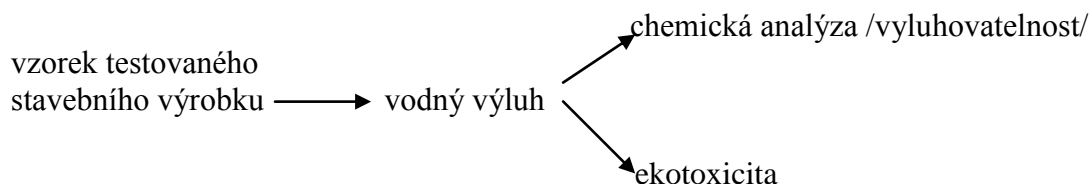
4. Návrh postupů zjišťování a hodnocení uvolněných škodlivých a toxických látek z vybraných stavebních výrobků do kontaktních medií /vody a půdy/ jako podklad pro hodnocení zdravotní nezávadnosti Státním zdravotním ústavem

Podkladem pro navržené postupy byly stávající právní předpisy a České normy a metodické návody, které se používají pro uvolnění škodlivých a toxických látek do vodního prostředí. Při aplikaci postupů byla zohledněna specifická stavebních materiálů a výrobků. Rozsah a hodnocení výsledků testů je individuální s ohledem na původ a technologii vzniku odpadu zabudovaného do stavebních materiálů a výrobků, technologii zpracování odpadu do stavebních výrobků, ale i účel a místo použití ve stavbě či oblasti životního prostředí.

Vypracované hodnocení zdravotní nezávadnosti určených stavebních materiálů a výrobků Státním zdravotním ústavem je podkladem pro vyjádření autorizované osoby při udělování certifikace stavebního materiálu nebo výrobku při posuzování shody podle zákona 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, Nařízení vlády 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky /příloha č. 1, odstavec 3. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí, bod d) znečištění nebo zamoření vody nebo půdy/, ve znění Nařízení vlády 81/1999 Sb.

Cílem návrhu hodnocení zdravotní nezávadnosti je snaha sjednotit postupy pro:

- přípravu **vodných výluhů**,
- testy **ekotoxicity** a jejich hodnocení
- stanovení a hodnocení parametrů **chemických analýz /vyluhovatelnosti/** vodných výluhů



4.1 Příprava výluhu

Národní referenční laboratoř pro hygienu půdy a odpadů SZÚ vypracovala postupy, které slouží k přípravě **vodných výluhů** stavebních materiálů a výrobků se zabudovaným odpadem, které umožňují stanovit ve stavebních materiálech a výrobcích takové látky nebo jejich formy, které jsou za daných podmínek rozpustné ve vodě. Určení a stanovení uvolnitelných látek

umožňuje zjistit, jestli dojde k ovlivnění nebo ohrožení přírodního prostředí, především vody a půdy.

4.1.1 Odběr vzorku

Odebrání skutečně reprezentativního vzorku podle ČSN 01 5110, u stavebních výrobků ve formě monobloku je připraveno zkušební těleso s délkou zrání alespoň 28 dní.

4.1.2 Příprava, úprava vzorku

A) mechanická – vzorek se drtí tehdy, jestliže zrnitost materiálu je větší než 10 mm

B) v případě monobloku jsou připraveny zkušební tělesa /hranoly, kvádry, válce/

4.1.3 Loužící kapalina, příprava

A) destilovaná voda podle ČSN ISO 3696

B) destilovaná voda upravená pomocí kyseliny chlorovodíkové na pH 3 /0,3 ml HCl koncentrovaná do 1000 ml destilované vody/

4.1.4 Doba loužení /individuální varianty/

- 24 hodin /loužící kapalina A,B/
- 24 hodin /opakovaný výluh z téhož vzorku loužící kapalina A,B/
- 48 hodin /loužící kapalina A,B/
- 7 dní /loužící kapalina A,B/
- 10 dní a více /loužící kapalina A,B/

4.1.5 Příprava výluhů podle konzistence materiálu:

A) zrnitost materiálu do 10 mm

Základní podmínky výluhu:

Stanovený poměr 1:10 se docílí odvážením 100 ± 1 g sušiny /stanovené při 105°C / původního nebo předupraveného vzorku do láhve a přelitím 1000 ml loužící kapaliny. Láhev se otáčí kolem vodorovné osy, aby testovaná suspenze byla dobře promíchána. Způsob míchání musí být dodržen k zabezpečení reprodukovatelnosti výsledků. Podmínky vyluhování jsou definovány teplotou $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 24 hodinami /uvedené varianty/ styku obou fází a oddělením filtrací.

Opakovaný výluh: oddělená pevná fáze po prvním výluhu se znovu přelije 1000 ml loužící kapaliny.

B) zkušební vzorky /hranoly, kvádry, válce/

Základní podmínky výluhu:

Stanovený poměr 1:5 se docílí, že 200 cm² povrchu zkušební tělesa se přelije 1000 ml loužící kapaliny /podle změřeného povrchu se přidává nebo ubírá loužící kapaliny/. Podmínky vyluhování jsou definovány teplotou 22°C±2°C, 24 hodinami /uvedené varianty/ styku obou fází a oddělením filtrací.

Opakovaný výluh: zkušební tělesa se po prvním výluhu znovu přelijí stejným množstvím loužící kapaliny jako u prvního výluhu.

4.1.6 Úprava vodného výluhu pro testy na akvarijních rybách, perloočkách a semenech

Pro úpravu výluhu se používají zásobní roztoky solí odpovídající požadavkům ČSN EN ISO 7346-2, ČSN EN ISO 6341 a metodickému návodu MŽP 12/98, příloha č. 1

4.1.7 Úprava vodného výluhu pro testy na řasách

Pro úpravu výluhu se používají zásobní roztoky solí odpovídající požadavkům ČSN EN 28692.

4.2 Stanovení ekotoxicity stavebních výrobků a netradičních stavebních výrobků /se zabudovaným odpadem/

Ekotoxicita je stanovena na základě výsledků zkoušek akutní toxicity vodných výluhů těchto stavebních výrobků.

4.2.1 Testovací organismy a doby působení:

- a) *Poecilia reticulata* nebo *Brachydanio rerio* /doba působení 96 hodin/
Test se provádí na akvarijní rybě živorodce duhové /*Poecilia reticulata*/ podle ČSN EN ISO 7346-2 (75 7761) Jakost vod – Stanovení akutní letální toxicity látek pro sladkovodní ryby /*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)/ - Část 2: Obnovovací metoda. Perioda výměny roztoků je 48 hod.
- b) *Daphnia magna*
Test se provádí podle ČSN EN ISO 6341 (75 7751) Jakost vod – Zkouška inhibice pohyblivosti *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) – Zkouška akutní toxicity s expoziční dobou 48 hod.
- c) *Raphidocellis subcapitata* (*Selenastrum capricornutum*), *Scenedesmus subspicatus* nebo *Scenedesmus quadricauda* /doba působení 72 hodin/
Test se provádí podle ČSN EN 28692 (75 7750) Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních řas *Scenedesmus subspicatus* a *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989).
- d) semeno *Sinapis alba* /doba působení 72 hodin/
Test se provádí podle postupu uvedeného v příloze č. 1, Metodického návodu ke stanovení ekotoxicity odpadů, Zpravodaj MŽP 12/98, na semenech hořčice bílé – *Sinapis alba*.

4.2.2 Schéma testů ekotoxicity

- a/ úvodní test /neředěný výluh/
- b/ ověřovací test /neředěný výluh/

V každém testu se nasazuje kontrola. Počet organismů v testech a kontrolách je dán citovanými normami a metodickým návodem MŽP pro příslušný organismus.

4.2.3 Hodnocení testů ekotoxicity:

- 1) negativní/vyhovuje/
 - a) v ověřovacím testu s neředěným vodným výluhem na rybách nevykazují ryby žádné výrazné změny v chování ve srovnání s kontrolou a během testu neuhyne žádná ryba
 - b) v ověřovacím testu s neředěným vodným výluhem na perloočkách zjištěné procento imobilizace nepřesáhne 10% ve srovnání s kontrolou
 - c) v ověřovacím testu s neředěným vodným výluhem na řasách se neprokáže inhibice růstu větší než 30% ani stimulace růstu větší než 30% ve srovnání s kontrolou
 - d) v ověřovacím testu s neředěným vodným výluhem na semenech hořčice bílé se neprokáže inhibice růstu větší než 30% ani stimulace růstu větší než 30% ve srovnání s kontrolou
- 2) ostatní /nevyhovuje/ – pokud výsledky testů nesplňují požadavky ve všech čtyřech parametrech hodnocení negativní, pak nelze použít materiál jako stavební hmotu a podle výsledků testů je nutné jako upravený odpad ho uložit na příslušnou skládku (vyhláška MŽP 338/97 Sb. – výsledky vyluhovatelnosti + výsledky ekotoxicity)

Schéma a hodnocení testů ekotoxicity stavebních materiálů /výrobků/ viz Příloha č. 1

4.2.4 Odkazy na normy a metodické postupy testů ekotoxicity

ČSN EN ISO 7346-2 (75 7761) Jakost vod – Stanovení akutní letální toxicity látek pro sladkovodní ryby /Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)/ - Část 2: Obnovovací metoda.

ČSN EN ISO 6341 (75 7751) Jakost vod – Zkouška inhibice pohyblivosti Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) – Zkouška akutní toxicity.

ČSN EN 28692 (75 7750) Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních řas Scenedesmus subspicatus a Selenastrum capricornutum (ISO 8692:1989).

Metodický návod ke stanovení ekotoxicity odpadů, Zpravodaj MŽP 12/98, příloha č. 1.

4.3 Stanovení a hodnocení vyluhování toxických a nežádoucích chemických látek do kontaktních médií – chemická analýza výluhu

Rozsah sledovaných parametrů chemických analýz se stanovuje **individuálně** podle původu a technologie vzniku použitého odpadu, technologie zpracování odpadu do stavebních materiálů, ale i účelu a místa použití stavebního výrobku ve stavbě či oblasti životního prostředí.

K **individuálnímu posouzení výsledků** sledovaných parametrů chemických analýz stavebních materiálů nebo výrobků podle účelu a místa užití slouží jako podklad stávající legislativa:

- ČSN 75 7111 – Pitná voda
- NV č. 82/1999 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného stupně znečištění vod
- Vyhláška MŽP č. 338/1997 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

5. Hodnocení zdravotní nezávadnosti na základě dalších podkladů

V technické dokumentaci stavebních materiálů nebo výrobků předkládané k posouzení zdravotní nezávadnosti je nutno uvést následující údaje:

1. Technické údaje o stavebním výrobku
2. Místo a technologie původu odpadu zabudovaného do stavebního výrobku
3. Receptura pro výrobu stavebního materiálu
4. Materiálový list výrobku
 - Chemické složení výrobku
 - Obsah nebezpečných látek
 - Mikrobiologická kontaminace
5. Možná rizika pro zdraví člověka – bezpečnostní list výrobku
 - Charakteristika rizika
 - Zvláštní pokyny pro ochranu zdraví člověka
 - Opatření první pomoci
6. Způsob kontroly zdravotní nezávadnosti výrobku

Tyto všechny údaje pak tvoří podklady pro posouzení zdravotní nezávadnosti stavebního výrobku a musí být součástí technické dokumentace výrobku. **Rozsah výše uvedených podkladů pro hodnocení je stanoven vždy individuálně.**

Veškeré uvedené podklady /dokumentace, laboratorní zkoušky/ slouží pro odborné stanovisko SZÚ. Stanovisko hodnocení zdravotní nezávadnosti slouží jako podklad pro posudek

autorizované osoby podle Nařízení vlády č.178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky, ve znění Nařízení vlády č.81/1999 Sb.

5.1 Legislativní podklady pro posouzení zdravotní nezávadnosti

K individuálnímu posouzení zdravotní nezávadnosti stavebních materiálů nebo výrobků slouží jako podklad stávající legislativa:

- ČSN EN ISO 7346-2 (75 7761) Jakost vod – Stanovení akutní letální toxicity látek pro sladkovodní ryby /Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)/ - Část 2: Obnovovací metoda.
- SN EN ISO 6341 (75 7751) Jakost vod – Zkouška inhibice pohyblivosti Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) – Zkouška akutní toxicity.
- ČSN EN 28692 (75 7750) Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních řas Scenedesmus subspicatus a Selenastrum capricornutum (ISO 8692:1989).
- Metodický návod ke stanovení ekotoxicity odpadů, Zpravodaj MŽP 12/98, příloha č. 1.
- Metodický pokyn pro stanovení vyluhovatelnosti odpadů, Zpravodaj MŽP 9/98.
- ČSN 75 7111 – Pitná voda.
- NV č. 82/1999 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného stupně znečištění vod.
- Vyhláška MŽP č. 338/1997 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.
- Zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů v posledním znění.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů.

6. Navržená klasifikace výrobků z hlediska účelu použití

- výsledkem hodnocení zdravotní nezávadnosti výrobku je **zákaz jeho použití**, jestliže množství vyluhovaných toxických a nežádoucích chemických látek a výsledky testů ekotoxicity, chemické nebo mikrobiologické složení nevyhovují pro účel a místo použití výrobku,
- výsledkem hodnocení zdravotní nezávadnosti výrobku, je **schválení pouze pro jediný účel použití** (lokalita) a to na základě posouzení geologických a hydrogeologických poměrů a dalšího zabezpečení stavby z hlediska ochrany životního prostředí a zdraví člověka,
- výsledkem hodnocení zdravotní nezávadnosti výrobku je **omezení jeho používání** (např. v ochranných pásmech vodních zdrojů určených k zásobování pitnou a užitkovou vodou) při

zohlednění technologie jejich zabudování do stavby z hlediska ochrany životního prostředí a zdraví člověka,

- výsledkem hodnocení zdravotní nezávadnosti výrobku je **použití bez omezení**.

7. Závěr a doporučení

Předložený návrh metodického doporučení je plně v souladu s přístupy hodnocení zdravotní nezávadnosti ve státech EU. Při hodnocení solidifikovaných materiálů je trend hodnocení NRL plně v souladu např. s předpisy Rakouského Nařízení ministerstva prostředí k ukládání odpadů vydané ve Spolkové sbírce zákonů pro Rakousko 1996, 10. 4. 1996, částka 49.

Při výběru postupů při posuzování uvolňování škodlivých a toxických látek do kontaktních medií - **ukazatele zdravotní nezávadnosti výrobku, je nutno posuzovat velmi individuálně**. Je nutno např. využívat několik typů výluhů s různou dobou kontaktu vzorku s loužícím médiem a provést posouzení všech faktorů, které mohou ovlivnit životní prostředí a následně zdraví člověka.

8. Použitá literatura:

Směrnice Rady 89/106/EHS – Stavební výrobky

Rakouské Nařízení ministerstva životního prostředí k ukládání odpadů, 1996, částka 49

Toman J.: Chemické hodnocení stavebních materiálů, stavebních odpadů a recyklátů v souvislosti se životním prostředím in: sborník „Recycling 99“, Brno 18. – 19. 3. 1999

Preslová J.: Hodnocení zdravotního rizika při využívání odpadů ve stavebních materiálech in: sborník „Recycling 99“, Brno 18. – 19. 3. 1999

Preslová J., Zimová M.: Postupy a zkušenosti při posuzování zdravotní nezávadnosti netradičních stavebních materiálů in: sborník Recycling 2000, Brno 23. – 24. 3. 2000

Příloha č. 1

Schéma a hodnocení testů ekotoxicity:

