

Rámcová smlouva – rozborové úkoly k řešení problematických oblastí z hlediska požadavků technických norem

Dílčí rozborový úkol

Posouzení vlastností stavebních výrobků a materiálů získaných při demolici staveb s ohledem na jejich další využití a recyklaci

26. dubna 2024

Obsah

Obsah.....	2
Používané zkratky.....	3
1 Úvod	4
1.1 Účel rozborového úkolu.....	4
1.2 Předmět rozborového úkolu	5
2 Cíle, věcná náplň a náklady rozborového úkolu.....	5
2.1 Cíle rozborového úkolu	5
2.2 Věcná náplň rozborového úkolu rozdělená do etap.....	5
2.2.1 Etapa 1 – souhrnná výzkumná zpráva	6
2.2.2 Etapa 2 – diskusní workshopy	6
2.2.3 Etapa 3 – experimentální část	7
2.2.4 Harmonogram.....	8
2.3 Rozpočet	8
3 Řešitelský tým a způsobilost k realizaci rozborového úkolu	8
3.1 Odborná způsobilost k řešení (uvádí se za každého uchazeče)	8
3.2 Organizační zabezpečení.....	10
3.3 Analýza rizik	10
Příloha 1 – ekonomický model rozborového úkolu.....	12

Používané zkratky

AVMI = Asociace výrobců minerálních izolací

ČAS = Česká agentura pro standardizaci

ČKLOP = Česká komora lehkých obvodových plášťů

ČSN = česká technická norma

EN = evropská norma

EPSCR = Sdružení EPS ČR

EPS = expandovaný polystyrén

EU = Evropská unie

LOP = lehký obvodový plášť

RÚ = rozborový úkol

TNK = technická normalizační komise

UCEEB ČVUT = Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Českého vysokého učení technického v Praze

XPS = extrudovaný polystyrén

1 Úvod

Rozborový úkol (RÚ) řeší potřebu nové národní normy (ČSN) popřípadě norem na stanovení podoby možností nakládání se stavebními výrobky a materiály získanými při demolici staveb. Tyto stavební výrobky a materiály je nutné testovat v závislosti na původu, stáří a také plánovaným využitím. Součástí podkladů budou provedené ověřovací zkoušky materiálů získaných ze stavby, u kterých je to relevantní. Norma bude navazovat na připravovanou normu předdemoličního auditu a správného postupu odstranění stavby a měla by vyplnit mezery ve stávající platné legislativě (stavební zákon, zákon o odpadech, atd.) a normách.

Aktuálně není možné navázat na českou ani celoevropskou legislativu. Je možné se inspirovat národní Rakouskou normou, která definuje, jaké materiály je možné dále využívat a za jakých podmínek. Na tomto dokumentu bude možné stavět, nicméně bude třeba v rámci tohoto rozborového úkolu upravit normu pro podmínky České republiky tzn. Již zmíněnou návaznost na platnou legislativu, právní dokumenty a normy.

Problematika je opakovaně diskutována na konferencích, workshopech, kulatých stolech souvisejících ministerstev, souvisejících organizací a dalších. Potřeba předpisu pro nakládání se stavebními výrobky a materiály získanými při selektivní demolici je tedy aktuálně velmi naléhavým tématem.

Pro řešení RÚ a návrh podoby normy na využití stavebních výrobků a materiálů získaných při selektivní demolici je nezbytné zhodnocení současného problematického stavu v ČR včetně zkušeností ze zahraničí, návrh národního postupu.

1.1 Účel rozborového úkolu

1. Architekti, stavebníci, recyklační střediska ale i krajské a městské úřady řeší, jakým způsobem maximalizovat využití recyklovaných materiálů ve stavebnictví. Potřebným krokem je především potřeba definovat jakým způsobem ověřovat stavební výrobky a materiály získanými při selektivní demolici s ohledem na možnosti jejich dalšího využití.
2. Ověření stavebních výrobků a materiálů získaných při selektivní demolici by mělo především pomoci:
 - a. identifikovat nebezpečné látky ve stavebních výrobcích a materiálech,
 - b. určit možnosti jejich dalšího využití s ohledem na zjištěné vlastnosti,
 - c. definovat jaké jsou možné způsoby recyklace s ohledem na zjištěné vlastnosti,
 - d. zvýšení kvality a množství recyklovaných výrobků
 - e. zvýšit množství materiálů, které mohou být opětovně použity, na staveništi nebo v jeho blízkosti,
 - f. podporovat plány pro nakládání s odpady v konkrétních lokalitách,
 - g. prokazovat závadnost z pohledu životního prostředí a zdraví lidí,
 - h. zvyšovat efektivitu materiálu a práce,
 - i. snižovat množství odpadů,
 - j. maximalizovat zisk.
3. Účelem ověření stavebních výrobků a materiálů získaných při selektivní demolici je provést analýzu a identifikaci bariér a mezer v současných národních normách a legislativních předpisech souvisejících s odstraněním stavby (Stavební zákon) a nakládání s odpady, popř. definovat, kdy odpad přestává být odpadem (Zákon o odpadech a příslušné vyhlášky) Dále bude provedena rešerše současné situace v národních normách zemí Evropy.

4. Pro získání jednoznačných technických detailů budou organizovány workshopy se zainteresovanými stranami, kde budou představeny návrhy pro nakládání a posouzení stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice, které budou konzurciem připomínkovány s ohledem na technické vlastnosti, chemické vlastnosti a bezpečnosti k životnímu prostředí a lidskému zdraví.

1.2 Předmět rozborového úkolu

1. Předmětem rozborového úkolu bude:
 - a. Rozbor současných českých legislativních předpisů a norem.
 - b. Rešerše současné situace v národních normách zemí Evropy.
 - c. Tvorba manuálu pro edukativní účely – výukový materiál pro tvorbu metodiky posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití.
 - d. Ověření vlastností stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možnosti jejich dalšího využití.
 - e. Tvorba metodiky pro posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití.
 - f. Pořádání konzultačních workshopů.

2 Cíle, věcná náplň a náklady rozborového úkolu

2.1 Cíle rozborového úkolu

Cílem rozborového úkolu bude vypracování podkladů pro novou národní normu, která bude definovat metodiku posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití a odkazem na stávající normy a legislativu.

Výstupy:

1. Dílčí výzkumná zpráva – rešerše norem - 12/2024.
2. První workshop nejpozději do 06/2025 - zpracování připomínek + příklady z praxe
3. Druhý workshop nejpozději do 06/2026 - představení manuálu demontáže, zpracování připomínek.
4. Metodika posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití 06/2026.
5. Souhrnná výzkumná zpráva 06/2026.

Konec 06/2026

Stěžejní součástí RÚ bude provedení metodiky pro ověření vlastností stavebních výrobků a materiálů s ohledem na jejich další využití či recyklaci a jejich představení zainteresovaným stranám, které budou mít možnost návrh metodiky připomínkovat. Dále budou v rámci RÚ provedena ověření technických, materiálových, chemických vlastností a vliv na životní prostředí a lidské zdraví, které budou též představeny a konzultovány. Výstupem též bude výukový materiál pro posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití.

2.2 Věcná náplň rozborového úkolu rozdělená do etap

Předpokládaná doba řešení RÚ je 24 měsíců se zahájením v červenci 2024.

Harmonogram RÚ (viz Přílohu 1) je rozdělen do 3 následujících etap (E1 až E3), které korespondují s plánovanými výsledky:

- etapa E1 – souhrnná výzkumná zpráva,
- etapa E2 – uspořádání diskusních workshopů,
- etapa E3 – experimentální část.

Jednotlivé etapy jsou děleny na dílčí aktivity, které jsou v harmonogramu rozvrženy na jednotlivé měsíce. Jednotlivé etapy a dílčí aktivity jsou definovány v následujících podkapitolách.

2.2.1 Etapa 1 – souhrnná výzkumná zpráva

Způsob řešení a struktura souhrnné výzkumné zprávy bude vycházet z doporučené struktury pro RÚ a obsahovat bude:

1. Věcný záměr RÚ
2. Popis současného stavu poznání v dotčené oblasti (bude odevzdáno jako dílčí výzkumná zpráva 12/2024)
 - a. Vymezení problémů spojených se znovuvyužitím stavebních výrobků a recyklací stavebních materiálů v praxi.
 - b. Současné normové požadavky a legislativní předpisy včetně dosavadního vývoje.
 - c. Porovnání se zahraničními předpisy a technickými normativními dokumenty.
 - d. Vydefinování stavebních výrobků a materiálů, pro které bude vhodné postup ověřování vlastností s ohledem na další využití či recyklaci posuzovat.
3. Podklady pro návrh normových požadavků
 - a. Zdůvodnění potřeby vydání nové normy včetně dopadů do aplikační praxe.
 - b. Určení základní obsahové náplně nové normy.
 - c. Zdůvodnění navrhované nové normy s vazbou na navazující ČSN, předpisy a legislativu.
 - d. Uvedení předpokládaného přínosu vydání nové normy.
4. Přílohami souhrnné výzkumné zprávy budou:
 - a. Zápisy z jednotlivých diskusních workshopů.
 - b. Metodika posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití a výukové materiály.

2.2.2 Etapa 2 – diskusní workshopy

Do RÚ jsou pro odbornou veřejnost navrženy 2 diskusní workshopy (W1 a W2), jejichž účelem je:

- představení záměru, průběhu a dílčích výsledků,
- vedení odborné diskuse s možností konstruktivní kritiky,
- zapojení dotčených subjektů do procesu RÚ.

Workshopy jsou zařazeny do harmonogramu projektu. Následně je popsán účel jednotlivých workshopů

Workshop W1

- nejpozději do 6 měsíců od začátku řešení RÚ,
- představení RÚ odborné veřejnosti, resp. dotčeným subjektům
- současný stav v oblasti posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití,
- diskuse.

Workshop W2

- nejpozději do 18 měsíců od začátku řešení RÚ,
- představení metodiky posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití,
- prezentace výsledků provedených ověření s ohledem na technické vlastnosti, chemické vlastnosti a bezpečnosti k životnímu prostředí a lidskému zdraví
- konzultace návrhu postupů pro ověření vlastností jednotlivých stavebních výrobků a materiálů.
- diskuse problematických bodů.

2.2.3 Etapa 3 – experimentální část

Vznik metodiky posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití, je plánován následovně:

- Vydefinování stavebních výrobků a materiálů, pro které bude vhodné postup ověřování vlastností s ohledem na další využití či recyklaci posuzovat. Předběžně se počítá s následujícími stavebními výrobky a materiály:
 - Železobeton, beton, zdivo, keramické výrobky, směs
 - Kovové konstrukce
 - Minerální izolace, EPS, XPS
 - LOP, okna, dveře
 - Nosné konstrukce, kompletační konstrukce, desky na bázi dřeva
 - Sádrokartony
 - Podlahové krytiny
 - Potrubí, kabely
- O1 = Ověření železobetonu, betonu, zdiva, keramických výrobků – obsah nebezpečných látek, stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých konstrukčních prvků (panely, cihly, keramické bloky, sanita), stanovení postupu na ověření materiálových charakteristik v případě recyklace.
- O2 = Ověření kovové konstrukce – stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých konstrukčních prvků.
- O3 = Ověření minerální izolace, EPS, XPS – obsah nebezpečných látek, stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých desek, za splnění jakých požadavků je možné znovu použít, stanovení postupu na ověření materiálových charakteristik v případě recyklace.
- O4 = Ověření LOP, oken a dveří – obsah nebezpečných látek, stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých prvků, za splnění jakých požadavků je možné znovu použít, stanovení postupu na ověření materiálových charakteristik v případě recyklace.
- O5 = Ověření nosných konstrukcí, kompletační konstrukce, desky na bázi dřeva – obsah nebezpečných látek, stanovení míry biologické degradace, stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých prvků, za splnění jakých požadavků je možné znovu použít, stanovení postupu na ověření materiálových charakteristik v případě recyklace.
- O6 = Ověření sádrokartony – obsah nebezpečných látek, stanovení chemického složení pro možnost recyklace do nových SDK desek, pro výrobu cementu
- O7 = Ověření podlahové krytiny – obsah nebezpečných látek, stanovení postupu ověření mechanických parametrů celých prvků, za splnění jakých požadavků je možné znovu použít, stanovení postupu na ověření materiálových charakteristik v případě recyklace.
- O8 = Ověření potrubí, kabely – obsah nebezpečných látek, metodika třídění v závislosti na typu prvku a skladování pro případ recyklace.

Ze všech zkoušek bude pořízena foto dokumentace, a to jak pro účely vyhodnocení a prezentace výsledků (např. na diskusních workshopech), tak pro obecné edukativní účely.

2.2.4 Harmonogram

HARMONOGRAM RÚ Posouzení vlastností stavebních výrobků a materiálů získaných při demolici staveb s ohledem na jejich další využití a recyklaci

ETAPA	AKTIVITA	2024		2025				2026	
		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Etapa E1 Výzkumná zpráva	Současný stav poznání		x						
	Podklady pro návrh normových požadavků								x
	Souhrnná výzkumná zpráva								x
Etapa E2 Diskuzní workshopy	Workshop 1				x				
	Workshop 2								x
Etapa E3 Experimentální část	Ověřování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice	x	x	x	x	x	x	x	x
	Metodika posuzování stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice s ohledem na možné využití								x

SPECIFIKACE A DOSAŽENÍ VÝSLEDKŮ

VZ	Výzkumná zpráva		x						x
W	Uspořádání workshopu				x				x
M	Metodika								x

LEGENDA

E = etapa

Q1 až Q4 = kvartální období daného roku

x = doba řešení dané úlohy

O1 až O8 = ověření stavebních výrobků a materiálů ze selektivní demolice

W1, W2 = workshopy

O1 = Ověření železobetonu, betonu, zdiva, keramických výrobků

O2 = Ověření Kovové konstrukce

O3 = Ověření minerální izolace, EPS, XPS

O4 = Ověření LOP, oken a dveří

O5 = Ověření nosných konstrukcí, kompletační konstrukce, desky na bázi dřeva

O6 = Ověření sádrokartony

O7 = Ověření podlahové krytiny

O8 = Ověření potrubí, kabely

2.3 Rozpočet

[V příloze 1.](#)

3 Řešitelský tým a způsobilost k realizaci rozborového úkolu

3.1 Odborná způsobilost k řešení (uvádí se za každého uchazeče)

S ohledem na komplexnost RÚ je plánován řešitelský tým (tab. 1) s širokým odborným zaměřením složený z interních zaměstnanců UCEEB ČVUT v Praze. Předpokládá se úzká spolupráce a konzultace

s externími odborníky zastupujícími dotčené subjekty, a to zejména oblast zkušebnictví, státní správy, výzkumu, projekce, recyklace apod.

Workshopů by se měli účastnit zástupci ČAS a členové asociací například: ČKAIT, EPS ČR, AVMI, Česká komora LOP, Česká rada pro šetrné budovy, ARSM, členové TNK149 a další.

tab. 1 Plánovaný řešitelský tým

Č.	Subjekt	Pracovník	Náplň práce	Odborná způsobilost pro řešení
1	UCEEB ČVUT	doc. Ing. Tereza Pavlů, Ph.D.	Řešitel projektu, koordinátor řešitelského týmu a RÚ jako celku, spolupráce na všech dílčích výsledcích, komunikace se zadavatelem veřejné zakázky	Pracovník týmu cirkulárního stavebnictví a kompozitních konstrukcí UCEEB ČVUT, zkušenosti v oblasti vědy, výzkumu a zkušebnictví.
2	UCEEB ČVUT	Ing. Jan Pešta	Řešitel projektu, koordinátor řešitelského týmu a RÚ jako celku, spolupráce na všech dílčích výsledcích, komunikace se zadavatelem veřejné zakázky	Pracovník laboratoře udržitelné výstavby UCEEB ČVUT, zkušenosti v oblasti vědy, výzkumu a zkušebnictví, člen TNK149,
3	UCEEB ČVUT	Nepojmenovaná osoba	Administrativa projektu, komunikace se zadavatelem	Projektový manažer se zkušenostmi s řízením vědecko-výzkumných projektů
4	UCEEB ČVUT	Ing. Julie Železná, Ph.D.	Koordinace řešitelského týmu UCEEB ČVUT, spolupráce na všech dílčích výsledcích	Vedoucí pracovník týmu udržitelné výstavby UCEEB ČVUT, zkušenosti v oblasti vědy, výzkumu a zkušebnictví, předseda TNK149,
5	UCEEB ČVUT	Ing. Kristina Fořtová, Ph.D.	Člen řešitelského týmu UCEEB ČVUT, Spolupráce na všech dílčích výsledcích	Výzkumný pracovník v oblasti znovu-využitelnosti a recyklovatelnosti stavebních materiálů
6	UCEEB ČVUT	Nepojmenovaná osoba	Člen řešitelského týmu UCEEB ČVUT, Spolupráce na všech dílčích výsledcích	Výzkumný pracovník v oblasti biodegradace a tepelně-technických vlastností přírodních materiálů a tepelných izolací

7	UCEEB ČVUT	Nepojmenovaná osoba	Člen řešitelského týmu UCEEB ČVUT, Spolupráce na všech dílčích výsledcích	Výzkumný pracovník v oblasti mechanických vlastností přírodních materiálů a konstrukčních prvků
---	------------	---------------------	---	---

3.2 Organizační zabezpečení

Z hlediska organizačního zabezpečení průběhu RÚ byl předem sestaven odborný řešitelský tým s širokým odborným zaměřením složený z interních zaměstnanců UCEEB ČVUT v Praze, průběh řešení projektu bude průběžně konzultován s externími odborníky zastupujícími dotčeném subjekty, a to zejména oblast zkušebnictví, státní správy, výzkumu, projekce, recyklace apod. Pro možnost diskuse s odbornou veřejností jsou plánovány 3 diskusní workshopy (viz kapitolu 2.2.2).

3.3 Analýza rizik

Pro analýzu rizik byla zvolena metoda RIPRAN (RISk PROject ANALysis)¹, tj. empirická metoda pro analýzu rizik vhodná zejména pro střední a velké projekty. Analýza rizik se skládá z identifikace rizika a jeho hodnocení (kvantifikace). Výsledné hodnoty identifikovaných rizik byly odhadnuty jako nízké a střední a pro ně stanovena odpovídající opatření (tab. 2).

tab. 2 Analýza rizik ohrožující dosažení cíle RÚ

Č.	Identifikované riziko	Hodnocení rizika			Opatření
		P	D	$V = P \times D$	
1	Organizační riziko – změny v řešitelském týmu	2	2	4	Jako opatření je navržen dostatečně robustní a zastupitelný řešitelský tým, do něhož jsou navrženy osoby, které se z hlediska své odbornosti problematice oběhového hospodářství a využití recyklovaných materiálů věnují dlouhodobě a dané téma je jejich prioritou.
2	Finanční riziko – odhad nákladů na velkorozměrové požární zkoušky a zkušební	2	2	4	Předpokládané náklady jsou navrženy na základě pracovního zapojení jednotlivých pracovníků a přispěvatelů.
3	Technické riziko – podklady pro návrh nové normy	2	2	4	Jako opatření jsou zvoleny členové řešitelského týmu RÚ z technické normalizační komise 149 (tab. 1). Dalším opatření jsou diskusní workshopy, kde bude návrh úpravy normy prezentován a diskutován.
4	Časové riziko – dodržení harmonogramu	3	2	6	Jako opatření je zpracován harmonogram RÚ (viz Přílohu 1)

¹ <https://ripran.cz/>

					s rozlišením řešených aktivit v rámci měsíců.
--	--	--	--	--	---

Legenda

P = Pravděpodobnost rizika

- 1 Velmi nízká pravděpodobnost blížící se nule (0-5 %)
- 2 Nízká pravděpodobnost (6-25 %)
- 3 Průměrná nebo těžko měřitelná pravděpodobnost (26-74 %)
- 4 Vysoká pravděpodobnost (75-94 %)
- 5 Velmi vysoká pravděpodobnost blížící se jistotě 95-100 %

D = Dopad rizika

- 1 Velmi malý dopad, nedojde k ovlivnění cílů strategie
- 2 Malý dopad, může dojít k ovlivnění cílů strategie
- 3 Střední dopad, dojde k ovlivnění cílů strategie
- 4 Velký dopad, dojde k výraznému ovlivnění cílů strategie
- 5 Velmi velký dopad, cílů stanovených ve strategii nelze dosáhnout

V = Výsledná hodnota rizika = $P \times D$ (viz následující tabulku)

Pravděpodobnost → Dopad ↓	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Nízká hodnota rizika 1-4

- Riziko s nulovým či téměř nulovým vlivem na dosažení cílů strategie
- Není nutné přijímat opatření ke snížení hodnoty rizika
- Monitoring pololetně

Střední hodnota rizika 5-10

- Riziko ovlivňuje dosažení cílů strategie
- Realizovat opatření, která jsou úměrná možným škodám
- Monitoring čtvrtletně

Vysoká hodnota rizika 11-25

- Riziko znemožňuje dosažení cílů strategie
- Bezpodmínečně realizovat opatření vedoucí ke snížení rizika
- Monitoring neustále

Příloha 1 – ekonomický model rozborového úkolu

Rozpočet RÚ Reuse a recyklace	Cena za RÚ celkem (bez DPH)	4 388 112 Kč
Doba řešení projektu	24 měsíců	
1. Osobní náklady		2 021 760 Kč
2. Ostatní přímé náklady		1 635 000 Kč
3. Vedlejší rozpočtové náklady		0 Kč
4. Režie (20% z položek 1 až 3)		731 352 Kč
MODELOVÁ CENA V Kč BEZ DPH – HODNOTÍCÍ KRITÉRIUM		4 388 112 Kč