

Plán rozvoje projektu „Betonové bloky s recyklátem ze stavebního odpadu“**Žadatel: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích****Aktualizace 10/2025**

Ve fázi podání registrační žádosti jde o popis záměru, který bude následně po konzultacích dopracován do finální verze *(ve všech částech odlište a popište již realizované části od částí zamýšlených k realizaci v rámci řešení projektu)*.

- **Popis produktu:** současný stav produktu a jeho plánovaná konečná podoba, které má být výsledek VaV realizován, a který má být následně komercializován = uplatněn na trhu.

Projekt je zaměřen na výrobu nové směsi s plnivem ze stavebního zpracovaného odpadu a dále na její ověření, tzn. její přípravu a uložení. Na základě laboratorních optimalizací a pevnostních testů vznikne v poloprovozu firmy produkt, univerzální betonový blok/y, které budou sloužit k ukládání do různých struktur a vytvářet separační či opěrné stěny. V tomto ohledu bude výsledkem optimalizovaná receptura s plnivem ve formě stavebního zpracovaného odpadu (recyklátu), a dále výrobek (optimalizovaný betonový blok/y), jehož výsledné vlastnosti budou ověřeny v certifikované laboratoři, a který získá certifikát tak, aby mohl být uveden na trh.

Motivací pro podání projektu je zejména zpracování kvalitnějšího stavebního odpadu z bouraček staveb, zejména na cihelné bázi, v produkt s vyšší užitnou hodnotou. V současné době nemá zpracovaný stavební odpad velké komerční stavební využití a ve značných objemech končí deponován na skládkách.

Do této doby: ověřovali se základní materiálové vlastnosti lokálně dostupného recyklátu – distribuce velikosti částí, sytná hmotnost, množství odplavitelných složek (dřeví apod.), byly experimentálně otestovány návrhy 2 betonových směsí s různými typy cementů a aktivních přísad – vzorky materiálu (krychle, válce) otestovány na pevnosti v tlaku – požadovaná pevnost okolo 20 – 25 MPa, tj. předpoklad pro optimální kompaktnost a mrazuvzdornost materiálu. Optimalizace materiálového složení zvažovala použití co nejvyššího množství recyklátu, cenově dostupných plniv a materiálových vstupů tak, aby vznikl dlouhodobě trvanlivý produkt využitelný jako betonový systémový zátěžový blok (systém bloků), použitelný na výstavbu separačních zdí, realizaci terénních úprav (zachycování zemních tlaků), zemních prací, ohraničení pozemků a ploch, naváděcích prvků a dalších možností (nejedná se o bloky použitelné na konstrukční stavební prvky).

Byl navržen optimální tvar a velikost bloků s ohledem na možnosti výroby a přepravy, s přihlédnutím k praktické použitelnosti je v záměru vyrábět betonové bloky o příčných rozměrech 0,6 – 0,8 m a délkách až 1,8 m.

Cílem projektu je dovyvinutí a optimalizace receptury betonu s vysokým zastoupením plniva na bázi zpracovaného stavebního odpadu, zejména cihly. Příprava a výroba betonového bloku pro

skládané přepážky, jeho testování v laboratorním prostředí a následná certifikace vedoucí k uvedení výrobku na trh. Výroba prototypu zdi.

- Předpokládaný harmonogram řešení projektu – doba řešení projektu, milníky projektu

Předpokládaná doba realizace projektu je 7-10 měsíců, plánované období realizace červenec 2025 – ~~leden 2026~~ duben 2026.

Plánované aktivity projektu – bude upraveno podle složení nákladů:

1. dovyvinutí betonové směsi s vysokým zastoupením alternativního kameniva;
2. příprava poloprovozu v zázemí firmy;
3. výroba pilotních vzorků (prototypů) betonové směsi a betonového bloku/ů;
4. ověření vlastností betonové směsi a bloků v certifikované laboratoři;
5. příprava poloprovozu na certifikát kvality výroby;
6. certifikace výrobku pro uvedení na trh.
7. Užitný vzor (betonová směs), dále funkční vzorek, případně průmyslový vzor (betonový výrobek) a licenční smlouva/smlouva o spolupráci.
8. Statický posudek z výrobků skládaných konstrukcí.

Předpokládané termíny dosažení dílčích výstupů, tj. milníků projektu jsou následující:

Milník 1 – Finální receptura betonové směsi; T: říjen 2025

Milník 2 – Definované podmínky poloprovozu výroby; T: listopad 2025

Milník 3 – Vyrobené pilotní vzorky; T: listopad 2025

Milník 4 – Ověřené vlastnosti směsí/prototypů v certifikované laboratoři; T: ~~prosinec 2025~~ duben 2026

Milník 5 – Certifikace kvality výroby; T: ~~leden 2026~~ duben 2026 – bude nahrazeno popisem procesu výroby a zdůvodněním certifikace v pozdější fázi

Milník 6 – Certifikace kvality výrobku pro uvedení na trh; T: ~~leden 2026~~ duben 2026

Milník 7 – Statický posudek konstrukcí separační stěn a zdí pro terénní úpravy; T: ~~leden 2026~~ duben 2026.

Výsledkem projektu bude optimalizovaná receptura betonu s vysokým zastoupením zpracovaného stavebního odpadu, produkt s certifikací – betonový výrobek pro uvedení na trh. Dále, licenční ochrana ve formě užitého vzoru (směs) a funkčního vzoru (výrobek), a v neposlední řadě statický posudek skládaných konstrukcí.

Vzhledem k obsáhlosti a technické náročnosti tématu jsou milníky v tuto chvíli stanoveny orientačně, jejich případné posuny budou v dostatečném předstihu řešeny s manažerem JVTP. Termín pro ukončení realizace projektu je v tuto chvíli závazný.



- Požadavky na expertní tým – tzn. využití garantů dle přílohy 1 a jejich pozic definovaných v kapitole výzvy.



Technologický garant 1 – Jaroslav Pokorný (vedoucí týmu, odpovědnost za recepturu směsi a výrobu pilotních vzorků)

Technologický garant 2 – Václav Filištein (odpovědnost za dodávky stavebního recyklátu a přípravu poloprovozu a provozu výroby)

Garant pro oblast práva ze strany JVTP – Lenka Scholzová



- **Předpokládaný finanční plán rozpočtu v položkách spotřeba materiálu, nákup externích služeb**

Rozpočet projektu:

<i>Položka</i>	<i>Kč / hod</i>	<i>ZP, SP</i>	<i>hod / měsíc</i>	<i>Počet měsíců</i>	<i>Celkem</i>
Technický garant 1	475	635,55	43	7	191 301 Kč
Technický garant 2	475	635,55	43	7	191 301 Kč
Garant pro oblast práva	475	635,55	6,5	7	28 918 Kč
Osobní náklady celkem					411 520 Kč
Pozn.: všechny DPČ budou uzavřeny na celou dobu realizace projektu, tj. duben – říjen 2025					

Materiál	Vstupní suroviny a materiál pro technologii výroby (viz příloha)	396 816 Kč
Externí služby	CELKEM	298 720 Kč
Externí služby	- Certifikace, zkoušky typu	92 000 Kč
Externí služby	- Technologické konzultace	103 000 Kč
Externí služby	- Licenční ochrana (užitný vzor)	38 720 Kč
Externí služby	- Zapůjčení techniky	15 000 Kč
Externí služby	- Statický posudek	50 000 Kč
CELKEM		1 107 056 Kč

Bližší specifikace rozpočtu je uvedena v příloženém rozpočtu (excel).

Dodavatelé materiálu a expertních služeb budou vybíráni poptávkovým řízením (při předpokládané hodnotě dodávky / služby přesahující 50 000 Kč včetně DPH) nebo přímým oslovením za dodržení pravidel transparentnosti a hospodárnosti (v případě nižší hodnoty zakázky).

- **Mapování a umístění na trhu:** analýza trhu, průzkum konkurenčních řešení a jak produkt zapadá na tento trh. To může vést k alternativnímu umístění, pokud produkt může mít různé oblasti použití. Mapování trhu také určí potenciální nabyvatele licence. Identifikace zákaznického řetězce.

Betonové systémové zátěžové bloky představují částečný sortiment betonáren či výroben prefabrikátů, ale jsou vyráběny z betonů, které obvykle obsahuje kvalitní suroviny, jako jsou přírodní těžební a dále drcená drobná a hrubá kameniva. Vyvíjený produkt/průdukt bude z majoritní části obsahovat recyklované složky jako plnivo, tedy dochází k nahrazování a úspoře přírodních surovin, a omezení skládkování odpadního materiálu pocházejícího z oblasti

stavebnictví. V tomto ohledu tedy dochází k naplňování cílů EU na udržitelný přístup výroby betonu a dále bude na trh uveden výrobek, který osloví zákazníky, zaměřující se na ekologičnost a udržitelnost.

- **Ověření produktu:** Vlastnosti produktu musí být dostatečně zdokumentovány, aby byl průmyslový hráč nebo investor přesvědčen o výhodách a byl ochoten podstoupit rizika a náklady spojené s dalším vývojem.

Byla provedena předběžná kalkulace vstupních nákladů na použité suroviny a jejich zpracování, které poukazují na dobrou životaschopnost projektu. Dále, se zvyšujícími se náklady na ukládání odpadů, i těch, které pocházejí ze stavebnictví a dalších průmyslových oblastí, má daný projekt a vyvíjený produkt značný budoucí potenciál, i s ohledem na strategie Evropské unie v naplňování Zelené dohody pro Evropu, související se změnami a inovacemi postupů výroby i spotřebních zvyklostí uživatelů.

- **Stanovení plánu výzkumu a vývoje za účelem dokončení vývoje či ověření užitečnosti produktu.**

Plán výzkumu a vývoje zahrnuje několik po sobě jdoucích návazných etap, které vyústí v konečný produkt/ soustavu produktů. Prvotním cílem je optimalizace a dovyvinutí betonové směsi s optimálními vlastnostmi, jak pro její ukládání, tak i s optimální pevností a dlouhodobou životností ve vytvrzeném stavu. Dále, příprava poloprovozu pro výrobu betonové směsi a ověření výroby prototypů. Na základě získaných poznatků bude následovat optimalizace směsi/ technologie výroby. Po úpravách bude následovat sekundární ověřování výroby prototypů a kontrola jejich kvality. Po dosažení optimálního technického i pohledového stavu budou následovat zkoušky kvality betonové směsi v certifikované laboratoři a prokázání průměrných vlastností – provedení zkoušek typu. Dále, certifikace systému řízení kvality vzniklého provozu, přípravy Stavebně technického osvědčení (STO) výrobku, a definice technického listu výrobku. Následovat bude ukázka vzorové stěny ze systémových zátěžových bloků. Uvedení výrobku na trh (posun z fáze TLR 3 do fáze TLR 7 až TLR 8).

- **Navazující testování, měření, odzkoušení ve zkušebním provozu**

- laboratorní optimalizace a testování betonové směsi pro poloprovoz;
- příprava, výroba a ukládání betonové směsi v poloprovozu;
- možné laboratorní úpravy betonové směsi;
- ověření kvality betonové směsi z poloprovozu – zkoušky pevnosti;
- výroba betonových zkušebních těles pro zkoušky typu;
- zkoušky typu betonové směsi – pevnostní testy pro různé zkušebních těles, mrazuvzdornost;
- statický posudek.



zkušebních

- **Smluvní práce.** V souvislosti s ověřováním vynálezu může být relevantní uzavřít dohody s jinými aktéry, případná potřeba realizace VZ (, smlouvy o spolupráci apod).

Smluvní práce budou vycházet z finančního plánu projektu, poptávkovým řízením (nebo jiným způsobem dle pravidel programu) budou vybráni dodavatelé těchto služeb:

- konzultační činnost;

- zkoušky typu;
 - certifikace kvality výroby;
 - stavebně technické ověření;
 - proces získání užitého vzoru;
 - statický posudek skládaných konstrukcí.
- **Strategie ochrany duševního vlastnictví – volba a realizace relevantního typu ochrany, provedení řešení typu „freedom to operate“. Zajištění ochrany v různých fázích řešení projektu (např. dohodý o mlčenlivosti).**

V tomto případě bude ochrana duševního vlastnictví realizována pomocí užitého vzoru (směs) a funkčního vzorku (výrobek), a který bude formou licenční dohody mezi partnery (není součástí této žádosti, ale bude vedena v kapacitách VŠTE v Českých Budějovicích).

- **Navazování kontaktů v oboru vynálezu. Odborné diskuse s průmyslovými partnery. Účelem včasného kontaktu s průmyslem je prezentovat a získat zpětnou vazbu o produktu.**

Navazování kontaktů a odborné diskuse s průmyslovými partnery jsou zásadní pro optimalizaci výzkumného projektu. V tomto ohledu již při přípravě tohoto projektu byla navázána úzká technologická spolupráce s průmyslovým partnerem EnvisanGEM, a.s., který poskytuje informace a znalosti k uplatnění vstupních surovin a výsledného produktu na stavebním trhu. Není však jediným partnerem pro realizaci projektu, dalšími konzultačními partnery jsou BETON HRONEK s.r.o., a dále DesPrefa s.r.o.

- **Strategie komercializace. Komercializace vynálezu může probíhat buď ve formě licenční smlouvy se zavedeným průmyslovým hráčem, nebo založením nové společnosti pro komercializaci vynálezu. Zpracování strategie komercializace, která poskytuje nejlepší podmínky pro úspěšnou komercializaci a tv**

Komercializace certifikovaného produktu/projektu na základě na základě licenční dohody poskytované vlastníkem licence, tj. VŠTE a partnery.

- **Strategie financování. Je důležité, aby byl plán rozvoje projektu komercializace proveditelný. Je potřeba identifikovat veškeré potřeby financování, které je nutné splnit, aby byl zajištěn dobrý pokrok. Relevantní mohou být různé zdroje inovačních fondů. Žádosti o inovační fondy musí obsahovat jasný komerční cíl a rozpočet na náklady na nezbytný výzkum a vývoj, marketing a patentování v průběhu projektu.**

Z pohledu rozvržení finančních zdrojů a jejich uvolňování bude v prvotní fázi navrhovaného projektu klíčový postupný nákup materiálu. Ten bude na jedné straně potřebný pro realizaci a dokončení optimalizace betonové směsi v prostředí laboratoře. Na stranu druhou, bude v následujícím kroku nutné pořízení speciálních průmyslově vyráběných obrátkových forem pro ukládání modifikované betonové směsi. Dále dojde k výrobě prvních prototypů betonových zátěžových bloků, načež bude nutné zajistit dostatečné množství vstupních surovin, jako je cement, drobné kamenivo, přísady a příměsi, a rovněž dostatečné množství kotevních úchytů pro manipulaci se zátěžovým bloky a jejich ukládání na místo určení. Součástí rovněž bude i pořízované doprovodné technické vybavení pro ukládání betonové směsi (ponorný vibrátor s příslušenstím, speciálně navržená ocelová podpurná konstrukce pod formy s betonem (kvůli snadnější manipulaci). S realizací poloprovozu výroby certifikovaných produktů budou realizovány konzultační služby ohledně správného nastavení a vyladění technologie výroby. Po



úspěšném odzkoušení poloprovozu výroby a výrobě několika kusů zátěžových bloků v odpovídající kvalitě budou následovat výdaje potřebné pro certifikaci provozu a certifikaci betonové směsi a výrobku/výrobků pro jejich uvedení na trh. V tomto ohledu se stanou neocenitelné konzultační služby a technická podpora při procesech certifikace. Vlastní certifikační proces bude zahrnovat výdaje na zkoušky typu betonové směsi (pevnostní testy v různých státech betonové směsi, zkoušky mrazuvzdornosti), dále certifikaci kvality výroby, proces vydání STO (stavebně technické ověření), přípravy technického listu a získání CE. Pro účely marketingu a ukázkou kvality budou na vybraných zátěžových blocích provedeny řezy a jejich rozpojení, pro účely odhalení vnitřní struktury kompozitu. Vybrané části zátěžových bloků s odhalenou vnitřní strukturou budou též předmětem ukázky pro zákazníky, a dále i jako výukové materiály pro vybrané představitelství, VŠTE v Českých Budějovicích. Pro zvýšení konkurenceschopnosti výroby bude rovněž zpracován statický posudek, který umožní bezpečné používání pro konstrukce separačních či opěrných zdí, které budou schopny bezpečně vzdorovat tlaku vybraných typů materiálů.



**Spolufinancováno
Evropskou unií**



Projekt „Smart akcelerator+ I v Jihočeském kraji“ je s



zováno Evropskou unií.