### Příloha č. 2

#### Věcná náplň řešení projektu

Projekt: **Funkční aditiva pro tvrzený kámen s novými užitnými vlastnostmi**

Ev.č.: **FV30114**

**Etapy řešení:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Etapa  a  podetapy | Název etapy a stručný přehled činnosti  v etapě | Zajištění řešení etap  (organizace) | Termín ukončení  etapy |
| rok 2018 | | | |
| **1.** | **Výběr a charakterizace** |  | 12/2018 |
| 1.1 | návrh způsobu modifikace pojivového polymerního systému a anorganického plniva organickým fotokatalyzátorem vykazujícím schopnost degradace organických polutantů | COC |  |
| 1.2 | návrh způsobu modifikace výchozích surovin koloranty s luminiscenčními vlastnostmi | COC/VŠCHT |  |
| 1.3 | návrh způsobu modifikace výchozích surovin speciálními siloxanovými aditivy k dosažení povrchové hydrofobní úpravy | COC |  |
| 1.4 | výběr a charakterizace surovinových systémů, které budou využity pro výzkum náhrady karbonátových hornin s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou | TS |  |
| 1.5 | výběr a charakterizace surovin s vláknitým charakterem, včetně druhotných, s potenciálem využití v produktu tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| 1.6 | výběr a charakterizace postupů pro výzkum náhrady karbonátových hornin s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou tvrzeným kamenem silikátového složení | TS |  |
| 1.7 | výběr a charakterizace postupů k využití odpadních materiálů (kalů…) vznikajících při technologických procesech výroby tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| 1.8 | výběr a charakterizace postupů k posouzení účinnosti jednotlivých systémů funkcionálních aditivací | TS/COC/VŠCHT |  |
| 1.9 | výzkum interakce hybridních systémů alkoxylových aditiv s anorganickými částicemi ve hmotě tvrzeného kamene na jeho finální vlastnosti | VŠCHT |  |
| 1.10 | výběr a charakterizace surovin na bázi anorganických fotoaktivních nanočástic, anorganických luminoforů s různou dobou fosforescence | VŠCHT |  |
| 1.11 | výběr a charakterizace využití skleněných vláken lišících se délkou, povrchovou úpravou a charakterem | VŠCHT |  |
| 1.12 | výběr a charakterizace využití keramických vláken na bázi korundu, karbidu křemíku, křemene a spinelu | VŠCHT |  |
| rok 2019 | | | |
| **2.** | **Konstrukce** |  | 12/2019 |
| 2.1 | laboratorní výzkum syntézy modifikace pojivového polymerního systému  a anorganického plniva organickým fotokatalyzátorem vykazujícím schopnost degradace organických polutantů | COC |  |
| 2.2 | laboratorní výzkum syntézy modifikace výchozích surovin koloranty  s fotoluminiscenčními vlastnostmi | COC/VŠCHT |  |
| 2.3 | laboratorní výzkum syntézy anorganických fotoaktivních nanočástic a luminoforů  s možností jejich aplikace do desek tvrzeného kamene. Na základě obdržených výsledků rozhodnutí o dalším pokračování | TS/VŠCHT |  |
| 2.4 | laboratorní výzkum syntézy alkoxysilanových aditiv k dosažení povrchové hydrofobní úpravy a kompatibility se surovinami používanými pro výrobu tvrzeného kamene s využitím možnosti vytváření hybridních funkcionálních systém | TS/COC |  |
| 2.5 | laboratorní výzkum způsobu zabudování funkcionálních aditiv do hmoty vzorků tvrzeného kamene tak, aby byl zajištěn permanentní charakter působení a nedocházelo  k degradaci aditiv při procesu vytvrzování | TS/COC/VŠCHT |  |
| 2.6 | laboratorní a poloprovozní výzkum využití surovinových systémů (včetně surovin  s vláknitým charakterem) pro výzkum tvrzeného kamene, jako náhrady karbonátových hornin  s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou, včetně ložiskových průzkumů a ověření | TS/VŠCHT |  |
| 2.7 | poloprovozní návrhy postupů přípravy tvrzeného kamene jako náhrady karbonátových hornin s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou.  Z těchto postupů vyjde návrh potřeb pro inovace potřebných HW/SW technologií | TS |  |
| 2.8 | laboratorní a poloprovozní výzkum využití odpadních materiálů (kalů…) vznikajících při technologických procesech výroby tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| 2.9 | měření určených vlastností připravených syntetizovaných funkcionálních aditiv  a připravených vzorků tvrzeného kamene, zjištění možných přínosů funkcionálních aditivací a jejich interakcí s matricí tvrzeného kamene, základní porovnávací testy zjišťující vliv užitých vláknitých surovin na vlastnosti produktu | TS/VŠCHT |  |
| 2.10 | výzkum metodiky a zařízení na testování vlivu „šokových“ teplotních změn na vzhled namáhaného materiálu a vznik trhlin  v povrchových vrstvách desek tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| rok 2020 | | | |
| **3.** | **Optimalizace** |  | 12/2020 |
| 3.1 | optimalizace postupu modifikace pojivového polymerního systému i anorganického plniva organickým fotokatalyzátorem vykazujícím schopnost degradace organických polutantů  s ohledem na výsledky při laboratorní přípravě tvrzeného kamene | TS/COC |  |
| 3.2 | optimalizace postupu modifikace výchozích surovin koloranty s fotoluminiscenčními vlastnostmi s ohledem na výsledky  při laboratorní přípravě tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| 3.3 | optimalizace postupu modifikace alkoxysilanových aditiv k dosažení povrchové hydrofobní úpravy s ohledem na výsledky při laboratorní přípravě tvrzeného kamene | TS/COC/VŠCHT |  |
| 3.4 | optimalizace postupu způsobu zabudování funkcionálních aditiv do hmoty vzorků tvrzeného kamene tak, aby byl zajištěn permanentní charakter působení hybridních systémů alkokyxylových aditiv a nedocházelo  k degradaci aditiv při procesu vytvrzování | TS/VŠCHT |  |
| 3.5 | optimalizace postupu způsobu zabudování anorganických fotoaktivních nanočástic  a luminoforů do hmoty vzorků tvrzeného kamene tak, aby byl zajištěn permanentní charakter působení a nedocházelo k degradaci aditiv při procesu vytvrzování | TS/VŠCHT |  |
| 3.6 | optimalizace ověřením dosažení očekávaných výsledků předběžným testováním získaných vlastností vzorků | TS/VŠCHT/COC |  |
| 3.7 | optimalizace postupu přípravy tvrzeného kamene jako náhrady karbonátových hornin  s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou, na základě využití výsledků výzkumu surovinových systémů (včetně případného využití surovin s vláknitým charakterem), s ohledem na výsledky  při laboratorní přípravě vzorků tvrzeného kamene | TS/VŠCHT |  |
| 3.8 | návrh a optimalizace potřebných HW/SW technologií k poloprovozní / provozní přípravě funkčních vzorků tvrzeného kamene jako náhrady karbonátových hornin s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou | TS |  |
| 3.9 | ekonomicko technická analýza dosažených výsledků vzhledem k dalšímu pokračování projektu Up scaling a testování. Výběr vhodných kandidátů v oblasti funkčních vzorků | TS/VŠCHT/COC |  |
|  | **rok 2021** |  |  |
| **4.** | **UP SCALING a testovaní** |  | 6/2021 |
| 4.1 | up scaling syntéz organických fotokatalyzátorů, fotoluminiscenčních organických kolorantů  a hydrofobizačního systému vybraných  pro modifikaci pojivového polymerního systému nebo anorganického plniva, ověření jejich aplikace na vybraný nosič a zabudování  do tvrzeného kamene | COC/VŠCHT |  |
| 4.2 | testování funkčních vzorků prostřednictvím standardních i dlouhodobých zkoušek z hlediska jejich mechanicko-fyzikálních a inovovaných užitných vlastností. Testovány budou  i mikrobiální odolnosti inovovaných funkčních vzorků, míra intenzity luminiscence a její časový průběh, interiérová světlostálost, odolnost vůči tepelným šokům, míra hydrofobity povrchu apod. | TS/VŠCHT |  |
| 4.3 | up scaling technologického postupu přípravy tvrzeného kamene jako náhrady karbonátových hornin s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou, včetně navržených HW/SW technologií | TS |  |
| **5.** | **Výstup** |  | 12/2021 |
| 5.1 | na základě výsledků dlouhodobého testování  a obdržení patřičného objemu dat z průběhu  up scalingových testů bude navržen technologický postup výroby modifikovaných systémů pro tvrzený kámen se samočisticími, fotoluminiscenčními a/nebo hydrofobními vlastnostmi dle zájmu ze strany trhu | TS/COC/VŠCHT |  |
| 5.2 | na základě výsledků dlouhodobého testování  a obdržení patřičného objemu dat z průběhu  up scalingových testů bude navržen technologický postup výroby tvrzeného kamene jako náhrady karbonátových hornin  s granoblastickou až lepidoblastickou strukturou a případně lamelární texturou | TS/VŠCHT |  |
| 5.3 | výstupem budou užitný vzor (Fuzit), funkční vzorky (Gfunk) a ověřená technologie (Ztech), vše ověřené v reálných podmínkách | TS/COC/VŠCHT |  |
| 5.4 | dosažené výsledky projektu budou průběžně vyhodnocovány a bude navrhováno jejich průmyslové využití. Tržní potenciál bude ověřován jak u klíčových obchodních partnerů, kteří projevili zájem o výsledky projektu formou „Letter of intent“, tak prostřednictvím celosvětové obchodní sítě společnosti Technistone, a.s. | TS |  |