

Evidenční formulář výsledku výzkumu a vývoje

nepodléhajícího zápisnému řízení u ÚPV ČR

č. 14/2025

FW06010191-V2

Název výsledku (česky i anglicky):

Funkční vzorek nátěrového systému na střešní krytiny a konstrukce hal

Functional prototype of a coating system for roofing and buildings construction

Kategorie výsledku

funkční vzorek

poloprovoz

metodika

jiné výsledky

prototyp

ověřená technologie

software

ostatní výsledky

Autor výsledku:

Jméno, příjmení a titul:



Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut

Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů

Osobní číslo: 1001573

Podíl (%) na řešení: 10

Spoluautoři:

Jméno, příjmení a titul:



Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut

Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů

Osobní číslo: 1007187

Podíl (%) na řešení: 8

Jméno, příjmení a titul:



Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut

Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů

Osobní číslo: 1001574

Podíl (%) na řešení: 8

Jméno, příjmení a titul:



Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut

Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů

Osobní číslo: 1000645

Podíl (%) na řešení: 8

Jméno, příjmení a titul:



Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut

Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů

Osobní číslo: 1001439

Podíl (%) na řešení: 8

Jméno, příjmení a titul: [REDACTED]
Fakulta (org. Složka UTB): Univerzitní institut
Ústav (katedra): Centrum polymerních systémů
Osobní číslo: 1001327
Podíl (%) na řešení: 8

Spolupracující subjekt:

Název subjektu/společnosti: ROKOSPOL a.s.
Zástupce subjektu/společnosti: Ing. Jan Procházka, člen správní rady
Adresa: Krakovská 1346/15, Nové Město, 110 00 Praha 1
IČO/DIČ: 25521446 / CZ25521446
Podíl (%) na řešení: 50
Forma smluvního ošetření spolupráce:

Externí spoluautor:

Jméno, příjmení a titul: [REDACTED]
Podíl (%) na řešení: 20

Jméno, příjmení a titul: [REDACTED]
Podíl (%) na řešení: 10

Jméno, příjmení a titul: [REDACTED]
Podíl (%) na řešení: 10

Jméno, příjmení a titul: [REDACTED]
Podíl (%) na řešení: 10

Projekt aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací či jiná aktivita aplikovaného VaVaI, v rámci něhož výsledek vznikl

„Výzkum a vývoj solárně reflexního nátěrového systému pro snížení energetické náročnosti budov“ – identifikační kód: FW06010191

Je uzavřena smlouva o využití výsledku V a V externím subjektem? ANO/NE

V rámci projektu byla uzavřena smlouva o spolupráci, je přílohou tohoto dokumentu.

Stručný popis výsledku (česky i anglicky) a jeho umístění v rámci UTB

Technické řešení funkčního vzorku nátěrového systému na střešní krytiny a konstrukce hal je založeno na tixotropním gelu na rozpouštědlové bázi, který je ve formě polotovaru možné zpracovat do nátěrových hmot s minimálním zatížením životního prostředí. Funkční vlastnosti nátěrového systému pro termální management budov jsou demonstrovány na sadě vzorků zkušebních těles ve čtyřech barevných provedeních reprezentující výběr z tónovacího systému produktů firmy.

Výstup funkčního vzorku je uložen na Centru polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (budova U17, místnost A223).

The technical solution of the functional sample of the coating system for roofing and buildings construction is based on a thixotropic solvent-based gel, which in the form of a semi-finished product can be incorporated into coatings with minimal environmental impact. The functional properties of the coating system for thermal management of buildings are demonstrated on a set of test specimen samples in four colour versions representing a selection from the company's product tinting system.

The functional sample is stored at the Centre of Polymer Systems, Tomas Bata University in Zlín (Building U17, Room A223).

Technické parametry výsledku (technické a jiné parametry charakterizující výstup):

Hlavní technický parametr předmětné formulace nátěrového systému na střešní krytiny a konstrukce hal s obsahem tixotropního gelu na rozpouštědlové bázi pro termální management budov je zvýšená schopnost tohoto systému odrazet dopadající sluneční záření, zejména pak v oblasti vlnových délek přispívajících k ohřevu povrchu budov největší měrou. Toho bylo dosaženo zapracováním funkčního plniva se zvýšenou odrazivostí v infračervené oblasti slunečního záření do tixotropního gelu. Odrazivost je kvantitativně vyjádřena parametrem (ρ_{NIR}), který pokrývá spektrální rozsah dopadajícího slunečního záření, a to v rozsahu vlnových délek 700-2500 nm dle standardu ISO 22969:2019. Odrazivost v infračervené oblasti byla porovnána se standardními vzorky ve stejné barevnosti i odstínu připravenými stejným způsobem, avšak bez aplikace zlepšeného systému. Měření prokázala, že bylo dosaženo vyšší odrazivosti v oblasti NIR pro všechna čtyři připravená testovací barevná provedení v porovnání s odpovídajícím barevným odstínem standardního reflexivního nátěru. U tří testovaných barevných variant bylo dosaženo statisticky signifikantního zlepšení o jednotky procentních bodů (žlutá ~ 3 %, oranžová ~ 7 %, zelená ~ 2 %), u černého provedení dokonce v řádu desítek procent (~ 26 %) - viz přílohy III-VI. Při funkčním testu simulujícím reálné podmínky se toto zlepšení projevilo snížením saturační teploty oproti standardnímu reflexivnímu nátěru o 1,5 (zelená) až 15 °C (černá).

Kategorie výsledku podle nákladů na jeho dosažení v Kč

A - do 5 mil. Kč

B - 5-10 mil. Kč

C - 10-50 mil. Kč

Ekonomické parametry výsledku (např. roční zvýšení objemu výroby, zisku, exportu, výhoda oproti stávajícímu či srovnatelnému řešení apod.):

Solárně odrazivé nátěrové systémy pro termální management budov jsou mezi zákazníky vysoce žádaným produktem, a to zejména z důvodu snížení nákladů za energie spojených s klimatizací budov v horkých letních měsících. Kromě benefitu v podobě okamžitých ekonomických úspor pro zákazníka má aplikace těchto nátěrových hmot v obecné rovině potenciál přispět k řešení problematiky fenoménu „městského tepelného ostrova“, zároveň napomoci ke zlepšení kvality ovzduší. Z hlediska výrobce se jedná o vysoce inovativní produkt s vysokou přidanou hodnotou, jeho zavedení do portfolia mu pomůže upevnit konkurenceschopnost a otevírá se mu příležitost otevřít nové exportní trhy v zemích středního a dálného východu.

Oblast průmyslové využitelnosti výsledku

Tento typ nátěrových hmot nachází největšího uplatnění ve stavebnictví, specificky je nátěrový systém určen na střešní krytiny a konstrukce hal. Polotovar ve formě tixotropního gelu je možno implementovat nejen do formulací nových receptur nátěrových systémů, ale i stávajících systémů na rozpouštědlové bázi. Aplikace odrazivých nátěrových systémů dále

přispívá ke snižování energetické náročnosti budov a naplňuje tak principy konceptu *zero-energy building*, plně v souladu se strategií Zelená dohoda pro Evropu.

Klasifikace záznamu (obor a podobor, dle OBD)

Hlavní vědní obor: 2.5 Materials engineering; Podobor: Coating and films

Vedlejší vědní obor: 2.4 Chemical engineering; Podobor: Chemical engineering (plants, products)

Další vedlejší vědní obor: 2.1 Civil engineering; Podobor: Construction engineering, Municipal and structural engineering

Kód důvěrnosti

C - podléhá obchodnímu tajemství S - nepodléhá ochraně U - utajovaná skutečnost

Způsob využití jiným subjektem

A - ano, k využití je třeba vždy získat licenci N - ne, využití je možné bez získání licence O - doposud nevyužívaný výsledek

Požadavek na licenční poplatek

A - ano N - ne Z - někdy

Odkaz na údaje z výzkumu

Fotografie, výkres či jiné podpůrné dokumenty (možno dodat jako samostatnou přílohu)

Seznam příloh:

- **Příloha I** – Charakterizace IR zdroje záření
- **Příloha II** – Model domu pro simulované měření Sluneční odrazivosti (SO) v IR oblasti
- **Příloha III** – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – žluté provedení
- **Příloha IV** – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – oranžové provedení
- **Příloha V** – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – zelené provedení
- **Příloha VI** – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – černé provedení
- **Příloha VII** – domek 0 ([Primary])
- **Příloha VIII** – domek 45 ([Primary])
- **Příloha IX** – domek 60 ([Primary])

Přímý nadřízený: 

.....
Podpis přímého nadřízeného



Podpis autora 



.....
Podpis spoluautora 



.....
Podpis spoluautora 



.....
Podpis spoluautora 




.....
Podpis spoluautora 



.....
Podpis spoluautora 



.....
Podpis externího spoluautora 



.....
Podpis externího spoluautora 



.....
Podpis externího spoluautora 



.....
Podpis externího spoluautora 

.....
Ve Zlíně dne..... 09 -12- 2025.....

Příloha I – Charakterizace IR zdroje záření

Typ zdroje:

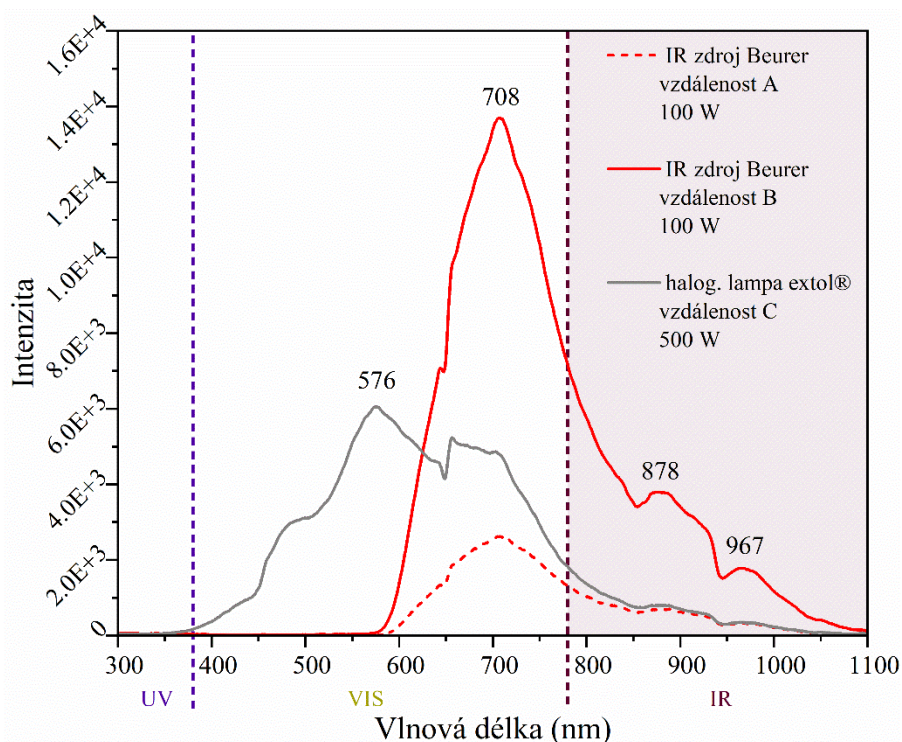
- Infračervená (IR) žárovka Beurer 100W (typ R95)
- Halogenová lampa extol® 500W

Za účelem nastavení ideálního měření, byly stanoveny 2 vzdálenosti, kde byla dosažena úroveň $T_{\text{steady-state}}$ pro nejtmaší barevné provedení (předpoklad největšího ohřevu povrchu vzorku). Nebyly měřeny žádné signifikantní vlivy a systém se i po 60 minutách jevil jako stabilní ve výměně tepla s okolím při své charakteristické teplotě ($T_{\text{steady-state}}$).

Vzdálenost A: 40 cm od středu IR žárovky po střed konstrukce domu – prodleva zapnutí zdroje a měření spekter přesně 5 minut (měřeno pro simulaci kolmé střechy – označeno v příloze II jako 0°)

Vzdálenost B: 20 cm od středu IR žárovky po střed konstrukce domu – prodleva zapnutí zdroje a měření spekter přesně 5 minut (měřeno pro simulaci kolmé střechy – označeno v příloze II jako 0°).

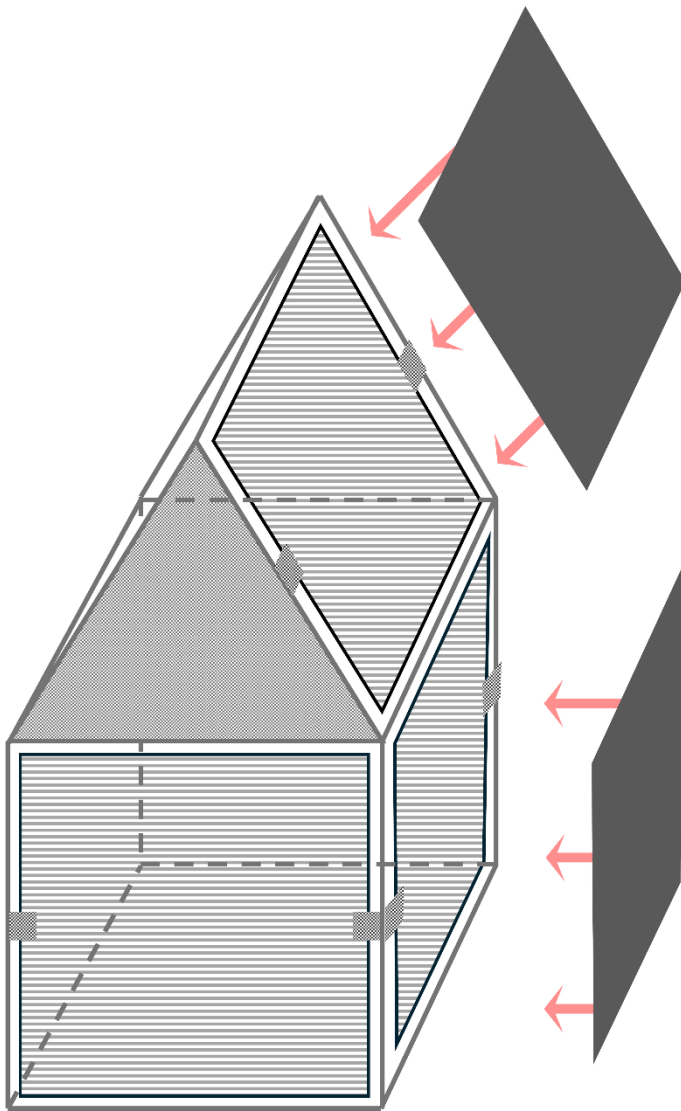
Vzdálenost C: 40 cm od středu halogenové lampy od středu IR žárovky po střed konstrukce domu – prodleva zapnutí zdroje a měření spekter přesně 5 minut (měřeno pro simulaci kolmé střechy – označeno v příloze II jako 0°)



Obrázek 1 Emisní spektra jednotlivých zdrojů záření v závislosti na jejich pozici při modelovém měření

Příloha II - Model domu pro simulované měření Sluneční odrazivosti (SO) v IR oblasti

Obrázek 1 Návrh držáku pro modelové měření vzorků pod IR zdrojem záření, s odečtem změny teploty pomocí termočlánků.....	2
Obrázek 2 Demonstrační snímek umístění termočlánku na spodní straně vzorku a reálné rozměry měřených těles	3
Obrázek 3 Technický nákres použitého modelu domu (základny domu + kolmé střechy – náklon 0°) pro měření simulovaného SO v IR oblasti.	4
Obrázek 4 Výkres možné kompatibilní výplně stěn modelu domu.	4
Obrázek 5 Snímky povrchu pomocí termokamery před (horní část obrázku) a po (spodní část obrázku) osvitů IR zdrojem záření (začátek a konec měření).	5

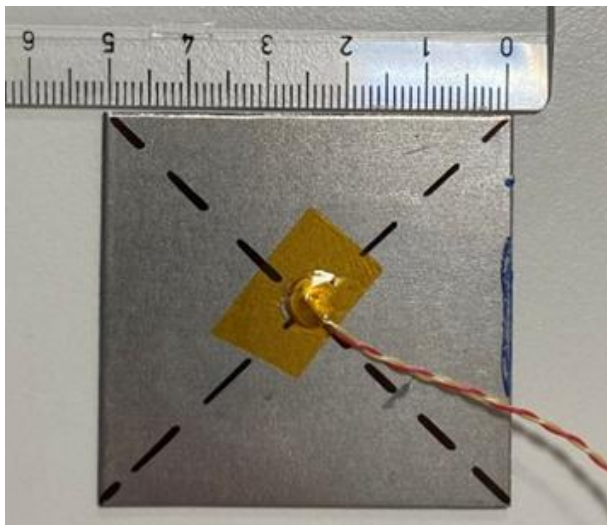


Obrázek 1 Návrh držáku pro modelové měření vzorků pod IR zdrojem záření, s odečtem změny teploty pomocí termočlánků

K určení povrchové teploty vzorků byl použit pečlivě navržený držák modelů vytištěný na 3D tiskárně. Toto zařízení s přesnou konstrukcí bylo vystaveno záření z infračerveného zdroje o výkonu 100 W (Beurer) a umístěno v předem stanovené vzdálenosti od vzorků, které měly shodné rozměry ($5 \times 5 \times 0,5$ cm). Povrchové teploty vzorků byly měřeny pomocí termočlánků typu K připojených k dataloggeru USB TC-08 (Pico Technology).

Snímač termočlánku byl umístěn ve středu vnitřní plochy vzorku a zároveň ve středu měřicího zařízení. Rovnoměrnost povrchového ozáření byla ověřena výsledky získanými pomocí ruční termokamery FLIR E5-XT. Vzorky byly vždy umístěny ve stejné poloze a z každé připravené série bylo změřeno pět náhodně vybraných kusů u 2 vzorků jednoho odrazivého plniva

v každém barevném provedení. Pokaždé bylo tedy provedeno nejméně 10 měření u 2 náhodně vybraných vzorků pro STD nebo IRreflex plnivo.

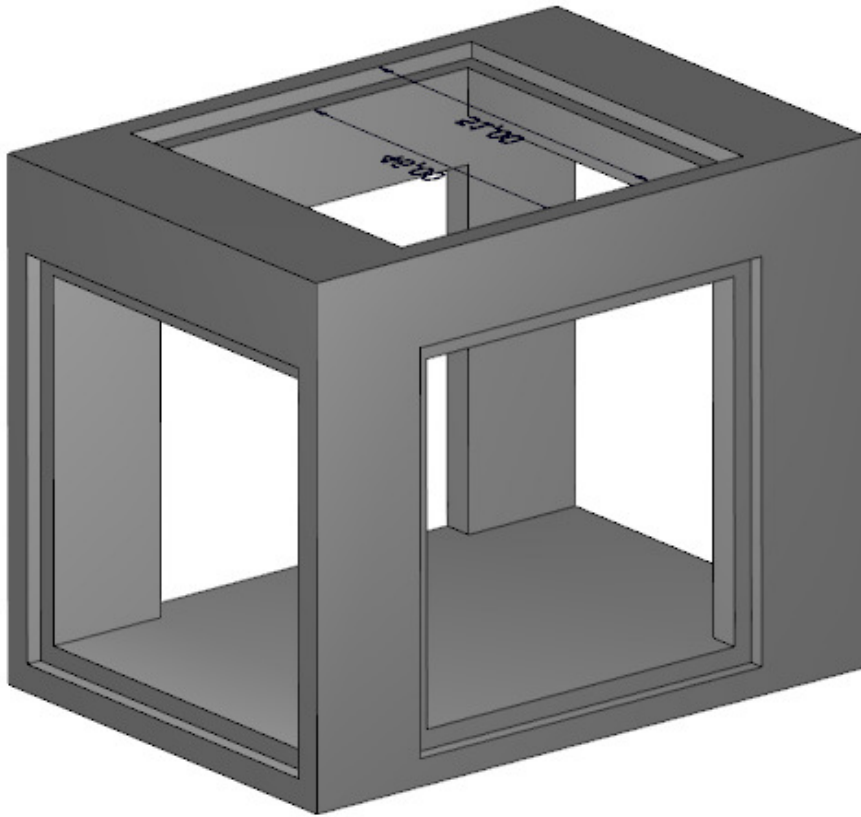


Obrázek 2 Demonstrační snímek umístění termočlánku na spodní straně vzorku a reálné rozměry měřených těles

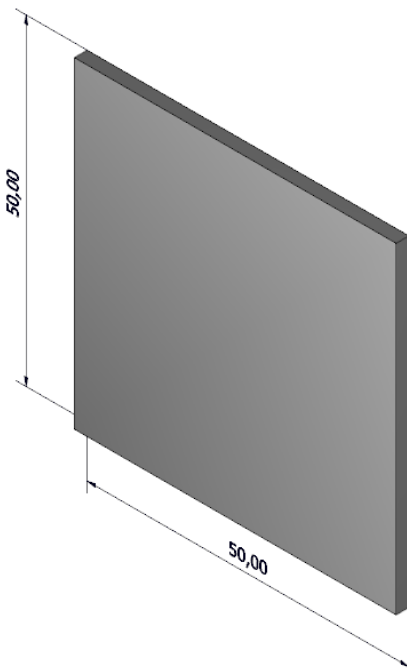
Model domu a variabilní odnímatelné části – výplně stěn, střechy s různým náklonem byly vyrobeny pomocí 3D tiskárny. Toto nám pak umožňuje nastavení sklonu střechy na 0° , 45° a nebo 60° , čímž efektivně odděluje nosné konstrukce modelového domu od střechy. Viz Přílohy VII – IX, kde jsou jednotlivé technické výkresy modelů domu a jejich střech uvedeny.

Všechny části modelového domu jsou volně zaměnitelné, což umožňuje použití připravených vzorků pro měření nebo vložek, které přesně zapadají do určených pozic. V případě výsledků uvedených dále v Příloze III - VI byl pro jednotlivá měření použit sklon střechy 0° – tedy model ploché střechy, přičemž každý vzorek byl testován samostatně a vždy ve stejné poloze (fixní parametr). Intenzita IR zdroje (kvůli opotřebení a životnosti vlákna) se v průběhu měření nijak výrazně nezměnila, ale i případnému poklesu intenzity bylo zabráněno náhodným výběrem vzorku, tedy měřeného odrazivého plniva v připraveném barevném provedení.

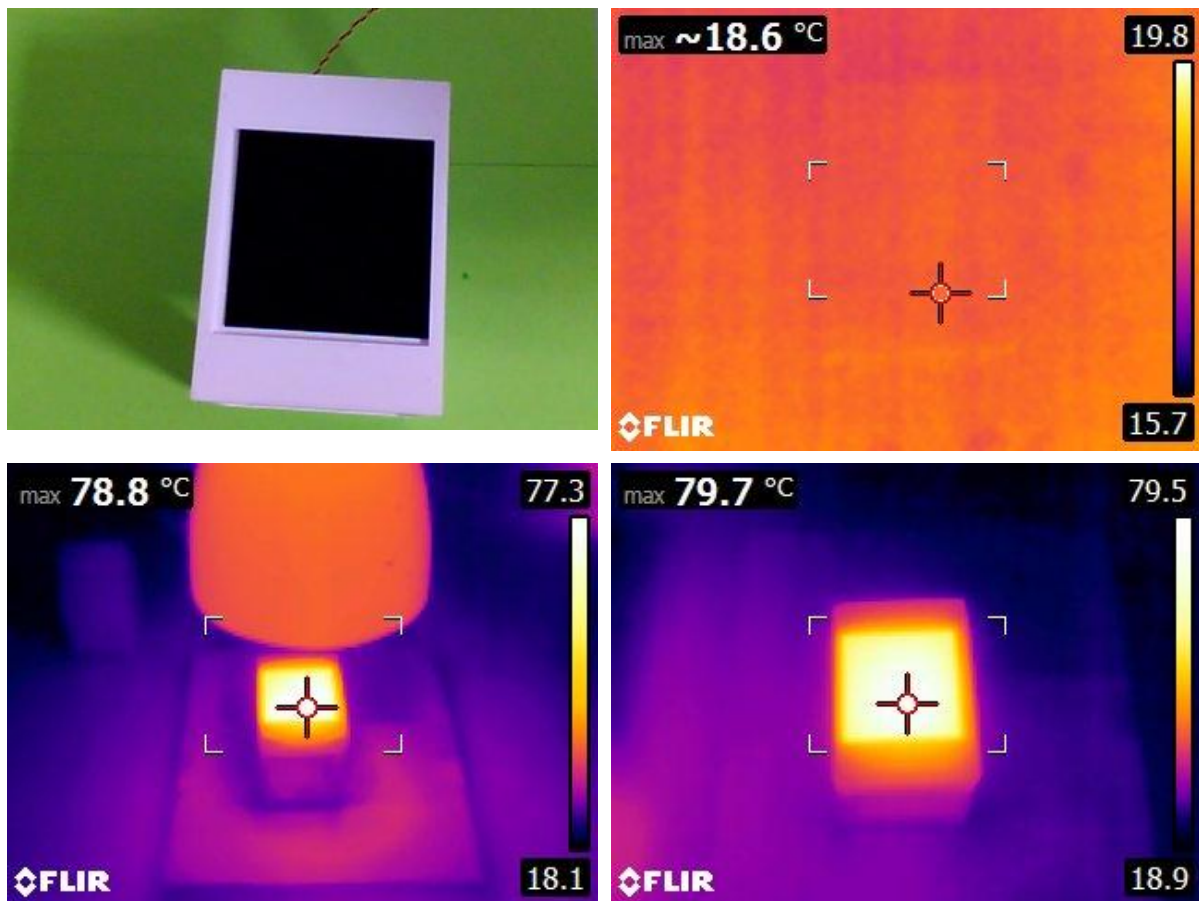
Měřicí sestava byla použita bez bočních krycích desek. Teplota okolního vzduchu v laboratoři v okolí měřicí aparatury a samotného modelu byla udržována konstantní (na stejné teplotní úrovni po celou dobu měření a u všech vzorků), aby se zabránilo akumulaci tepla v prostoru vzorku. Bylo tak zajištěno, že teplo absorbované jednotlivými vzorky pochází primárně ze sálání, nikoliv z konvekce vzduchu. Protože samotná lampa generuje teplo, byly mezi jednotlivými měřeními ponechány dostatečně dlouhé časové prodlevy (v řádu hodin), aby se minimalizoval vliv tepelného záření lampy po jejím vypnutí.



Obrázek 3 Technický náčrt použitého modelu domu (základny domu + kolmé střechy – náklon 0°) pro měření simulovaného SO v IR oblasti.



Obrázek 4 Výkres možné kompatibilní výplně stěn modelu domu.



Obrázek 5 Snímky povrchu pomocí termokamery před (horní část obrázku) a po (spodní část obrázku) osvitu IR zdrojem záření (začátek a konec měření).

Příloha III – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – žluté provedení

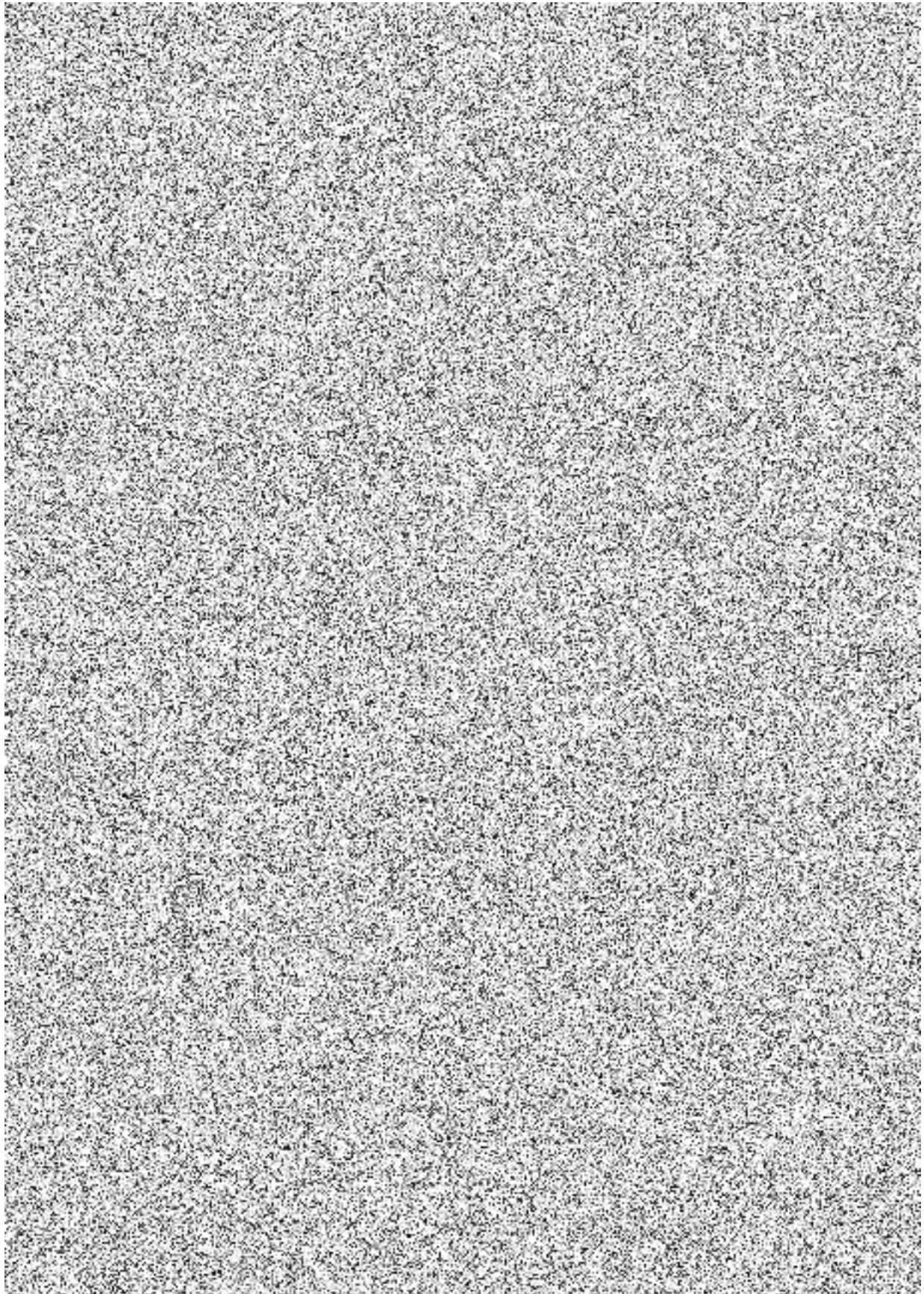
Seznam Tabulek:

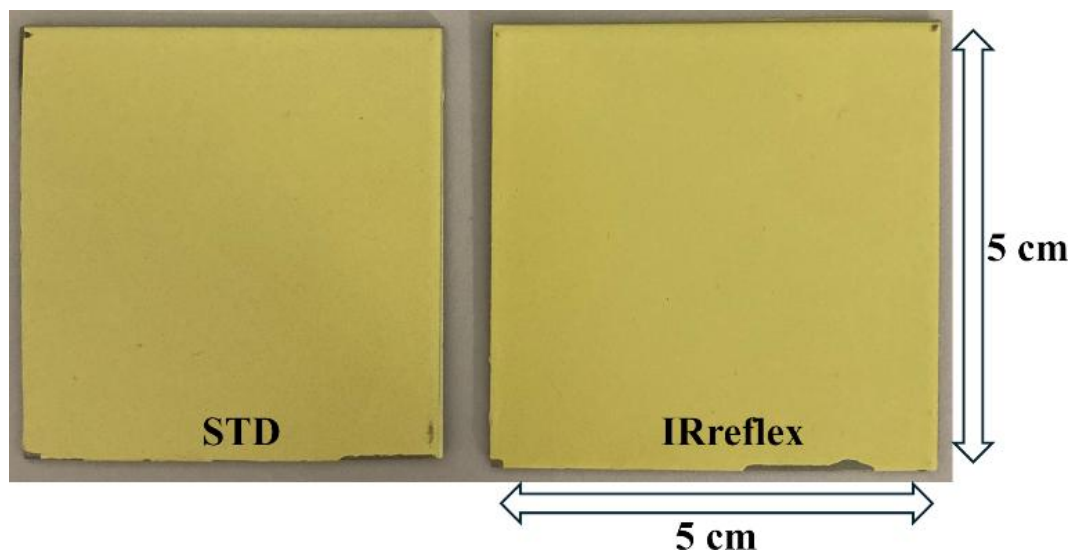
Tabulka 1 Formulace žlutého rozpouštědlového nátěru.....	2
Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru	4

Seznam Obrázků:

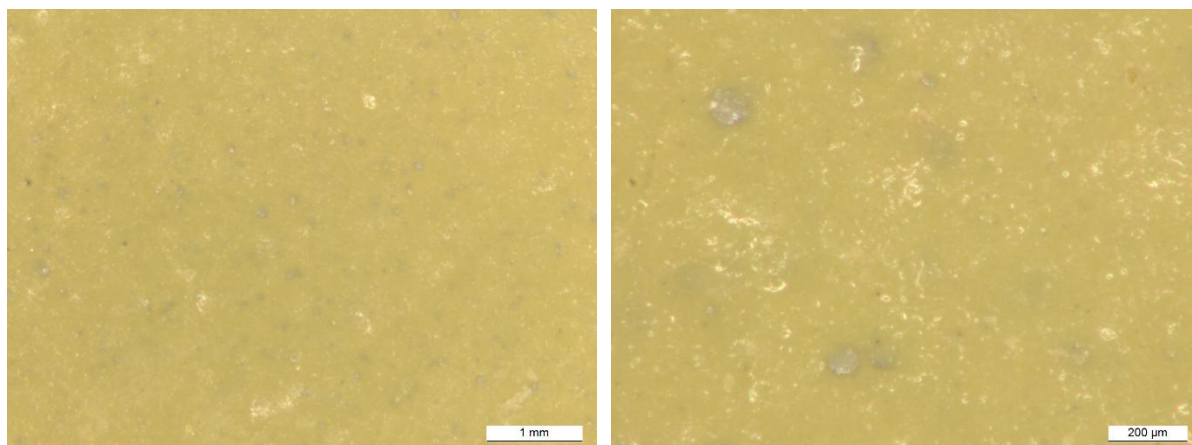
Obrázek 1 Snímky vzorků ve žlutém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření.....	3
Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu ve žlutém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu ve žlutém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 4 Spektrální reflektance nátěru (na bázi žlutého pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.	4
Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.	5

Tabulka 1 Formulace žlutého rozpouštědlového nátěru

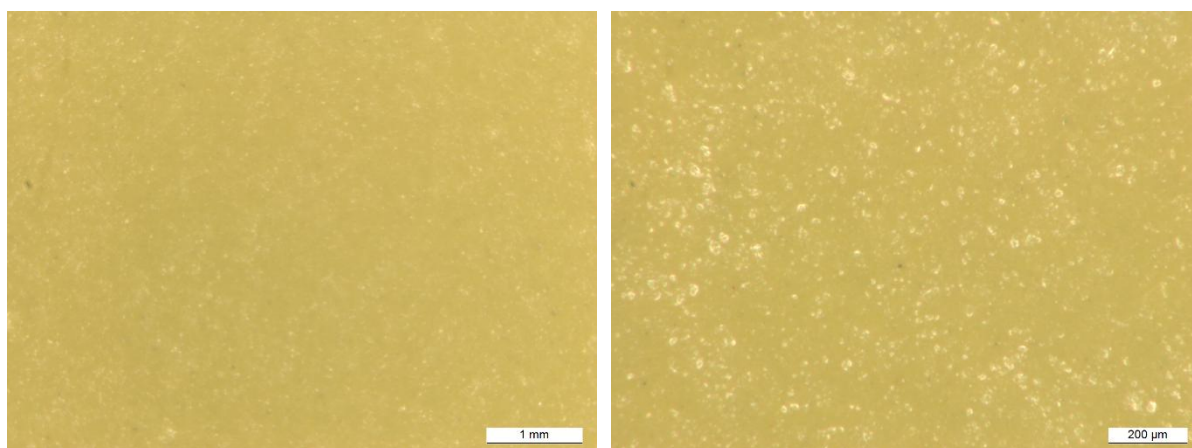




Obrázek 1 Snímky vzorků ve žlutém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření



Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu ve žlutém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.



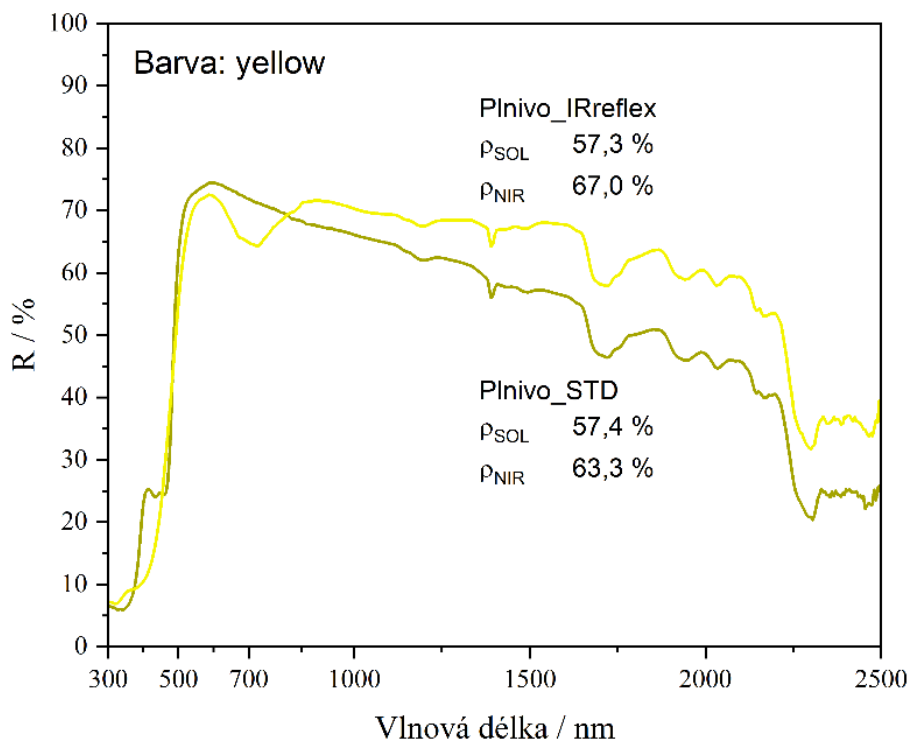
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu ve žlutém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.

Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru

Odraživé plnivo	L^*	a^*	b^*
STD	85,6	-8,3	44,2
IRreflex	84,1	-7,7	45,4

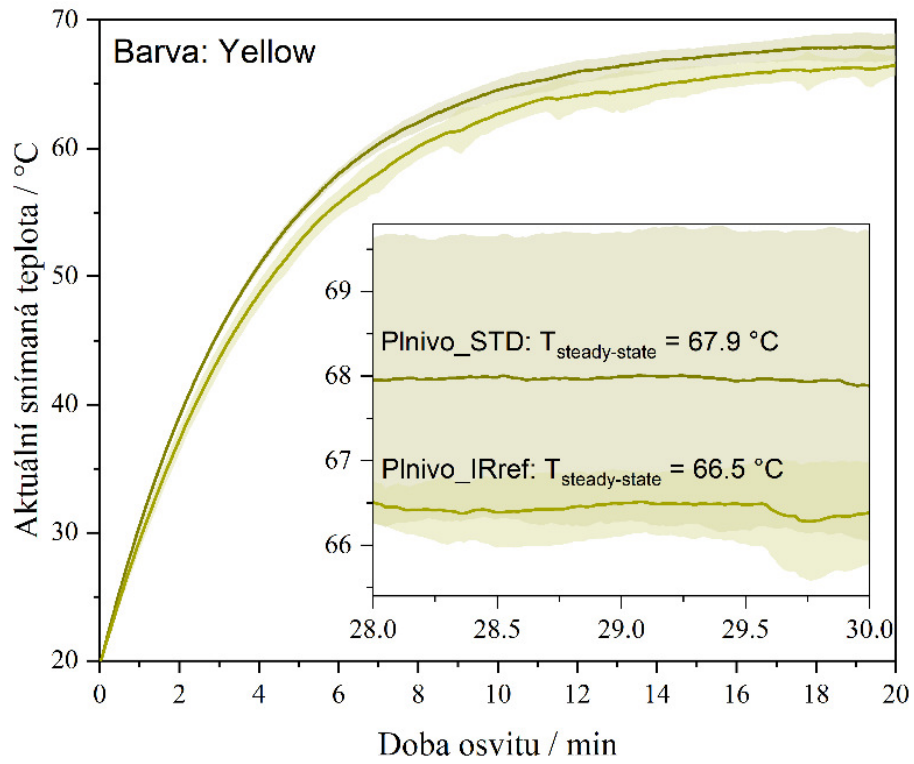
$\Delta E^*_{ab} = 2,0$ – dle CIE76 se barevný rozdíl hodnotí jako: „malý rozdíl“

V případě dalšího měření byla studována oblast reflektance připravených nátěrů v celém rozsahu, ovšem důležitou oblastí je níže označená oblast ρ_{NIR} , kde se úspěšně zvýšila hodnota odrazivosti v řádu jednotek %.



Obrázek 4 Spektrální reflektance nátěru (na bázi žlutého pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.

Každé barevné provedení a druhy plniv byly připraveny vždy ve 2 kusech, každý jeden kus pak byl dále v nejméně pěti opakováních podroben zkoušce na simulaci modelu domu s kolmou střechou pod konstantním osvětlením IR lampou a měřen po dosažení rovnovážného stavu teplotního profilu, níže v grafu znázorněn jako $T_{steady-state}$. U nátěru ve žlutém provedení byla úspěšně snížena aktuální snímaná teplota na kovových vzorcích v oblasti NIR (700 nm až 2500 nm) o $\sim 1,5$ °C.



Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.

Příloha IV – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – oranžové provedení

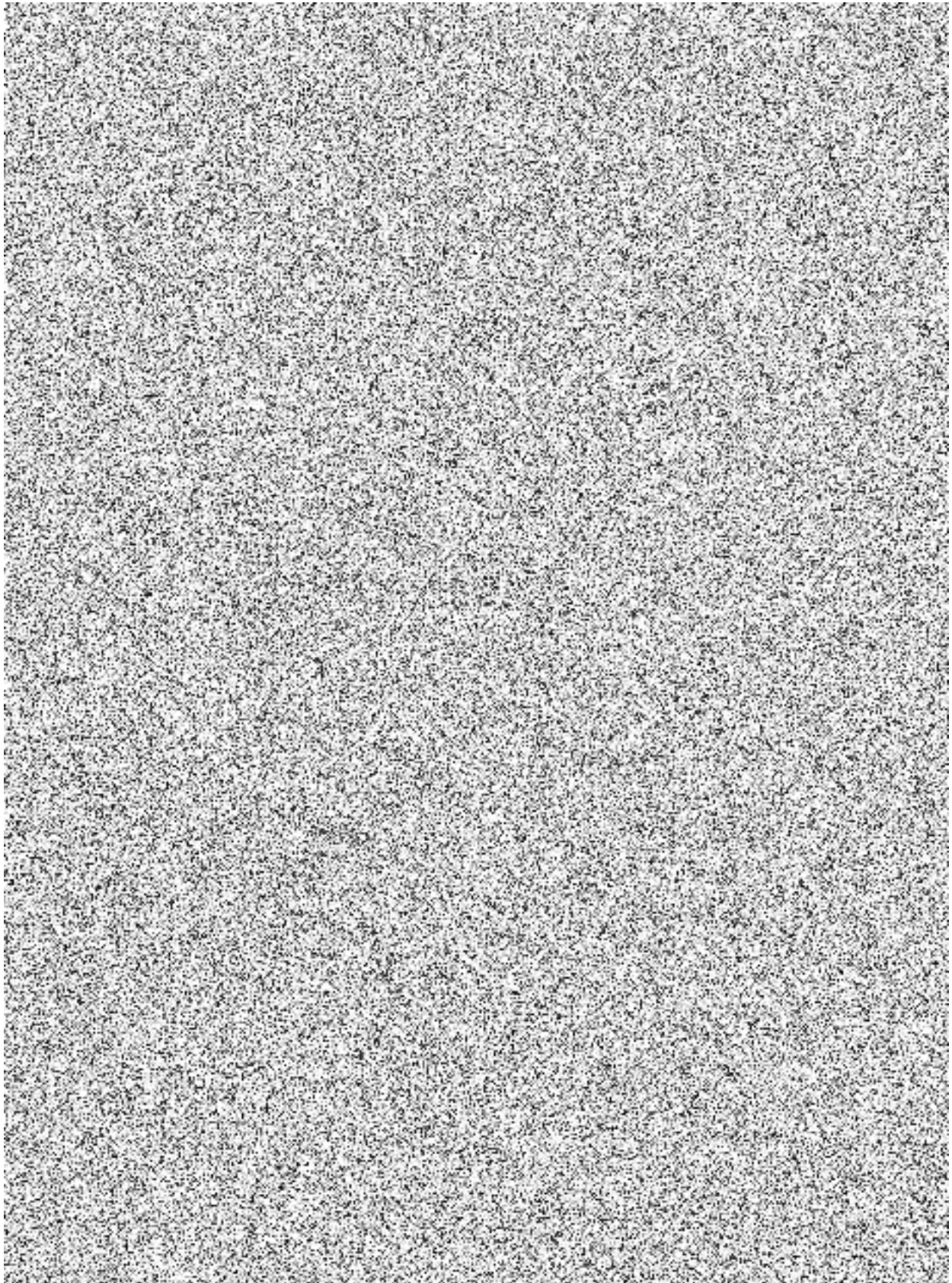
Seznam Tabulek:

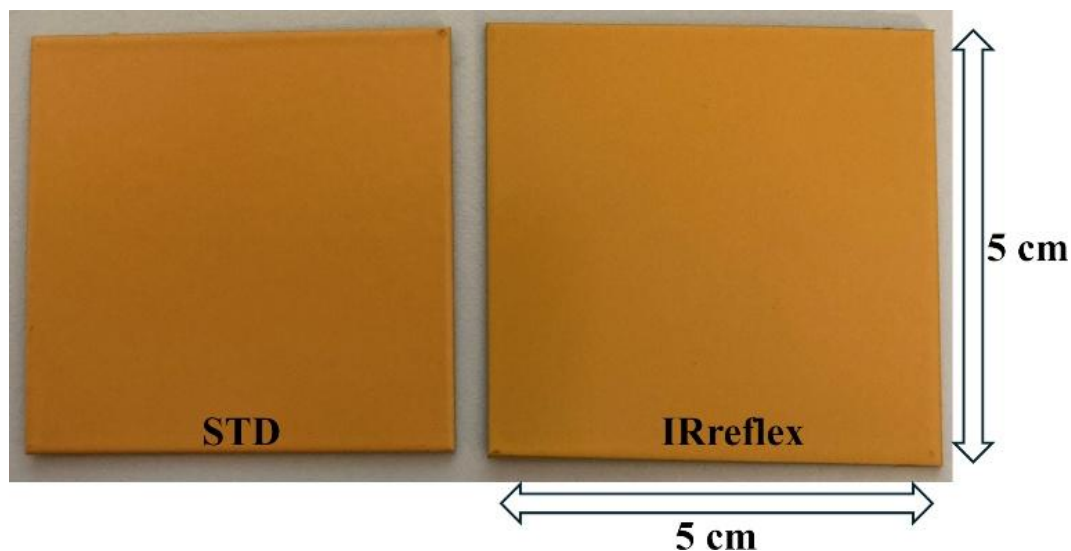
Tabulka 1 Formulace oranžového rozpouštědlového nátěru	2
Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru	4

Seznam Obrázků:

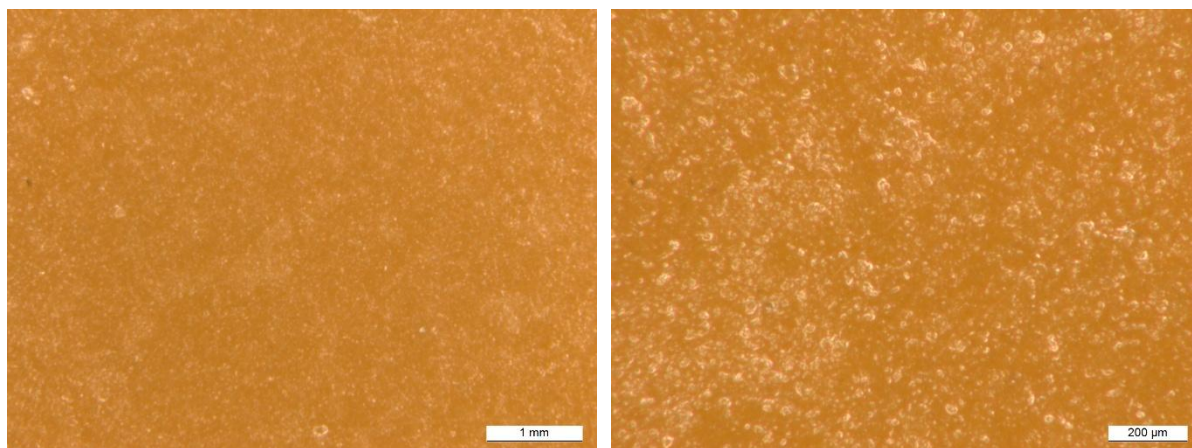
Obrázek 1 Snímky vzorků v oranžovém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření.....	3
Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v oranžovém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v oranžovém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi oranžového pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.	4
Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.	5

Tabulka 1 Formulace oranžového rozpouštědlového nátěru

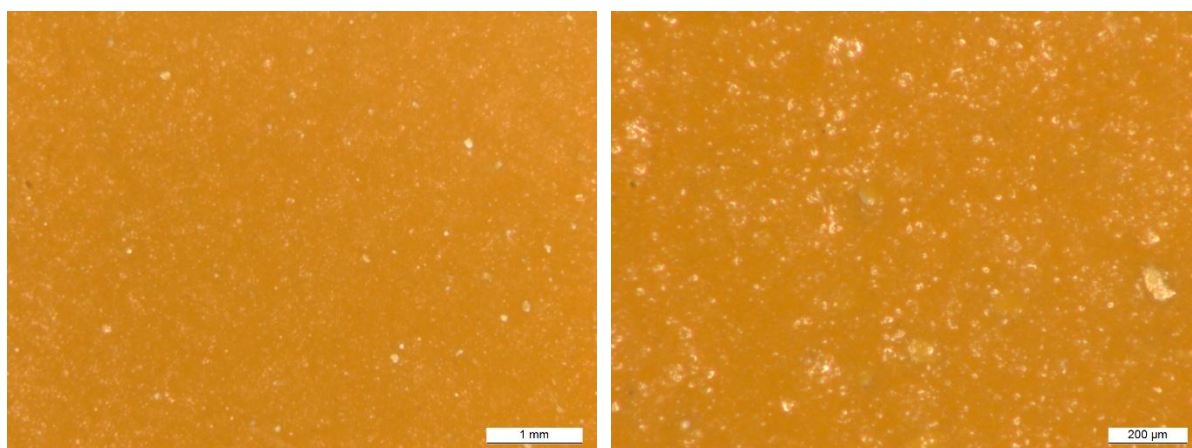




Obrázek 1 Snímky vzorků v oranžovém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření



Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v oranžovém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.



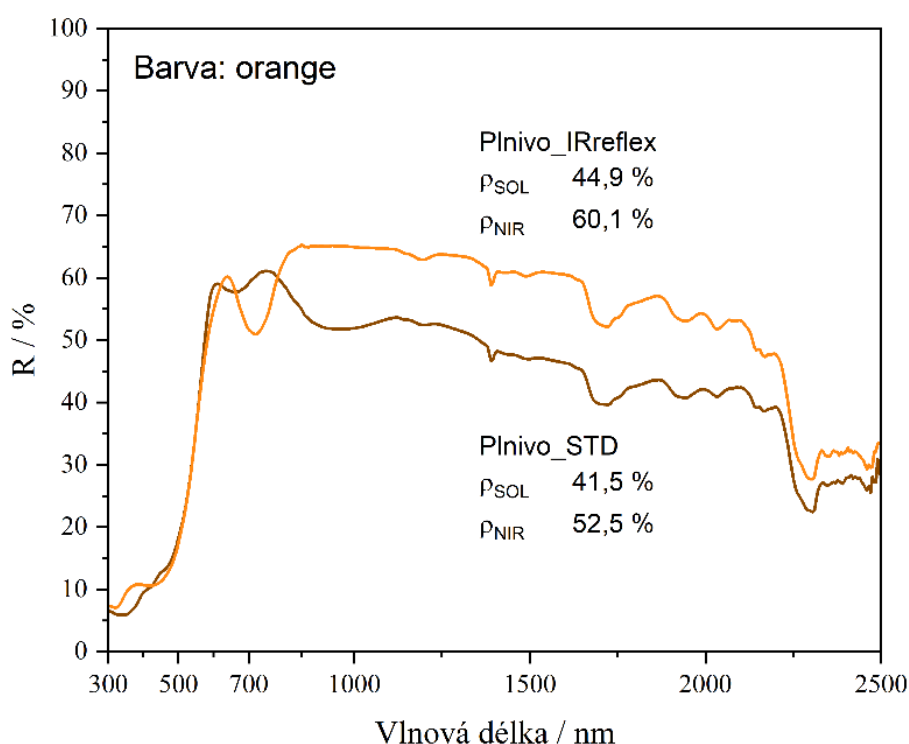
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v oranžovém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.

Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru

Odraživé plnivo	L^*	a^*	b^*
STD	66,7	18,6	43,7
IRreflex	66,6	17,9	44,4

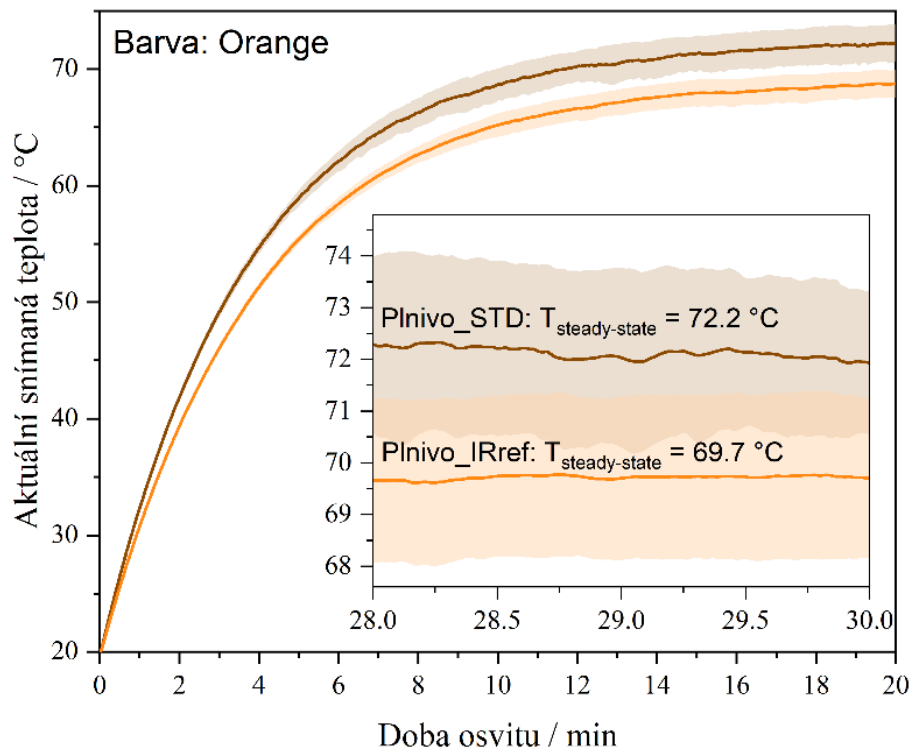
$\Delta E^*_{ab} = 1,0$ – dle CIE76 se barevný rozdíl hodnotí jako: „**velmi malý rozdíl**“

V případě dalšího měření byla studována oblast reflektance připravených nátěrů v celém rozsahu, ovšem důležitou oblastí je níže označená oblast ρ_{NIR} , kde se úspěšně zvýšila hodnota v řádu jednotek %.



Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi oranžového pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.

Každé barevné provedení a druhy plniv byly připraveny vždy ve 2 kusech, každý jeden kus pak byl dále v nejméně pěti opakováních podroben zkoušce na simulaci modelu domu s kolmou střechou pod konstantním osvětlením IR lampou a měřen po dosažení rovnovážného stavu teplotního profilu, níže v grafu znázorněn jako $T_{steady-state}$. U nátěru v oranžovém provedení byla úspěšně snížena aktuální snímaná teplota na kovových vzorcích v oblasti NIR (700 nm až 2500 nm) o $\sim 2,5$ °C.



Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.

Příloha V – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – zelené provedení

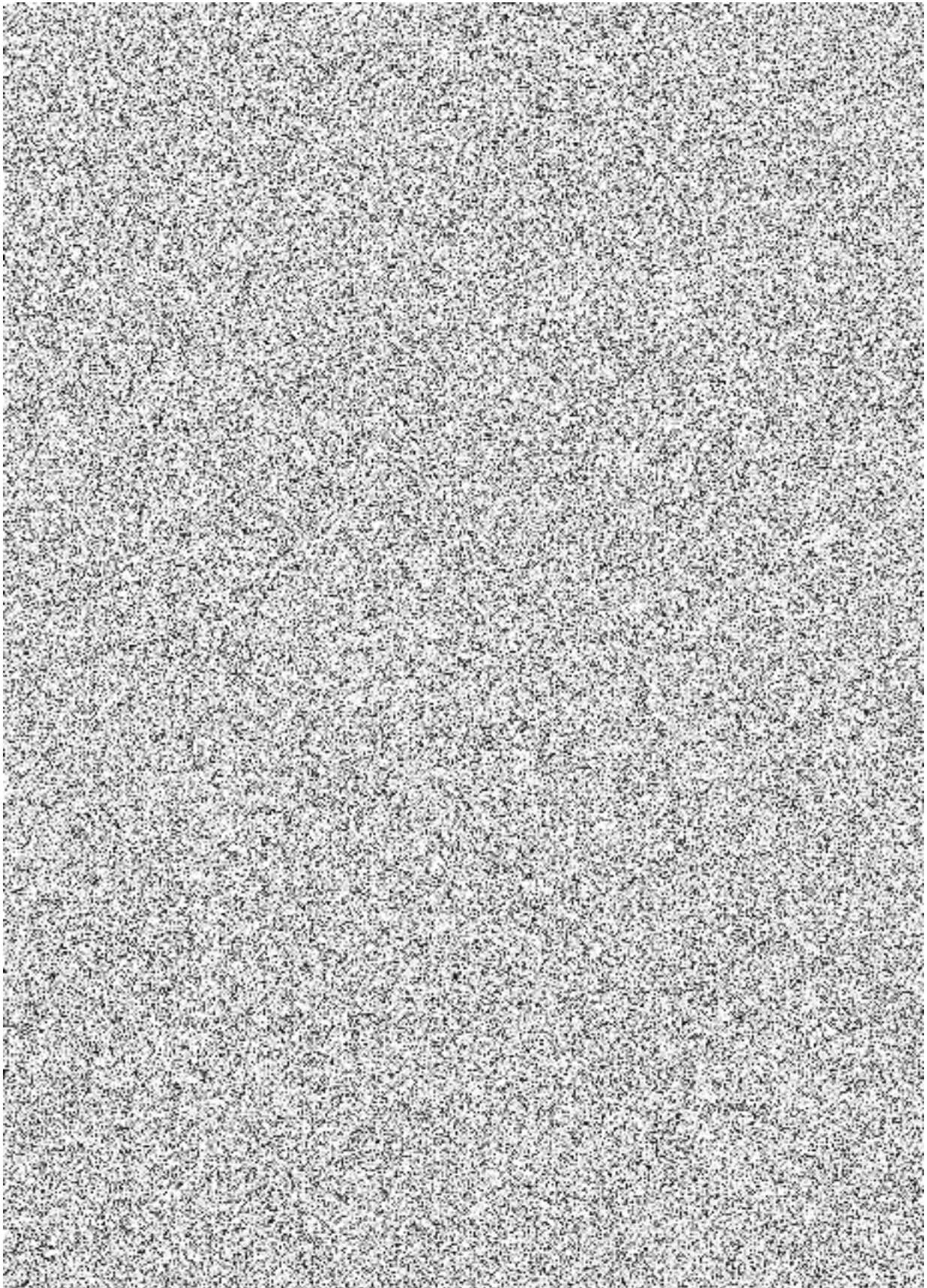
Seznam Tabulek:

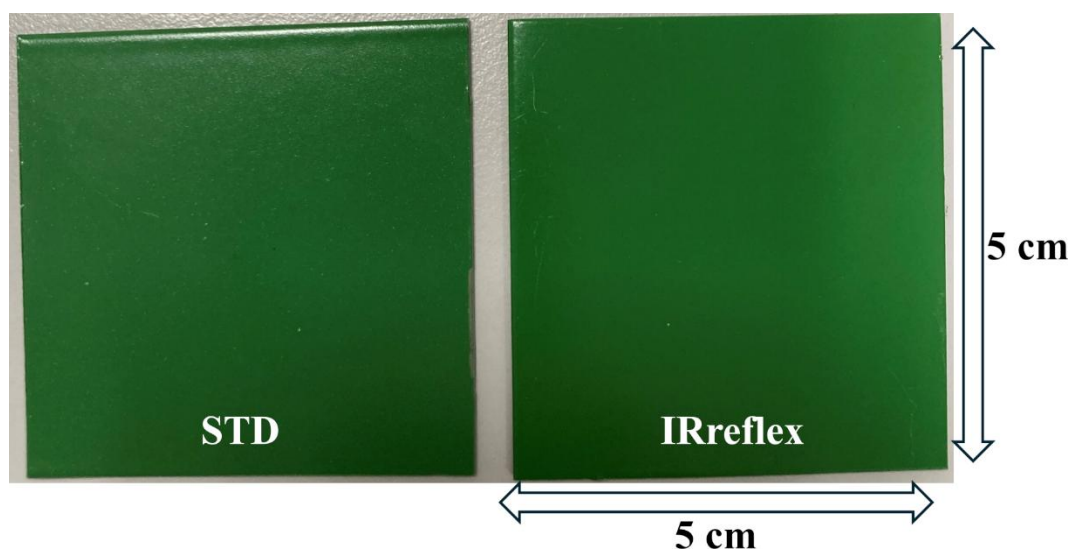
Tabulka 1 Formulace zeleného rozpouštědlového nátěru	2
Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru	4

Seznam Obrázků:

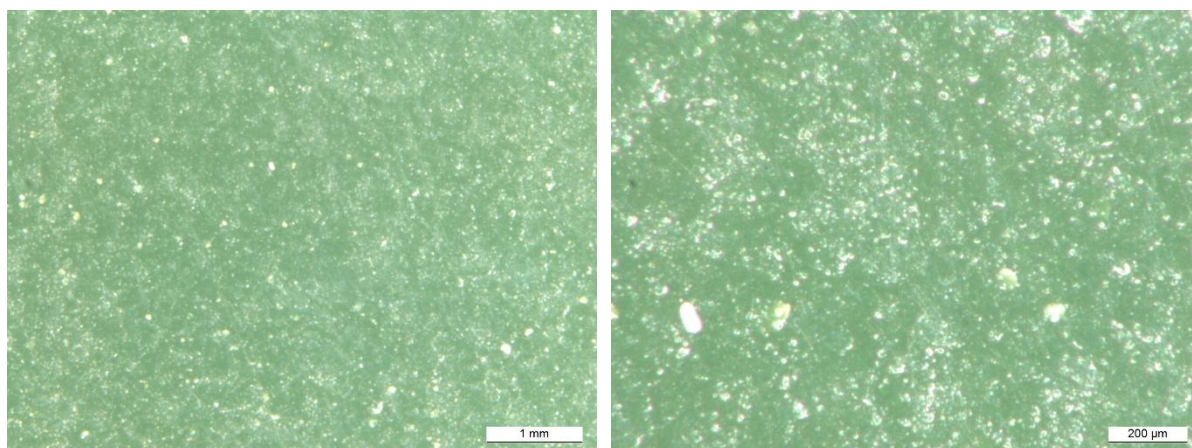
Obrázek 1 Snímky vzorků v zeleném provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření.....	3
Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v zeleném provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v zeleném provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi zeleného pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.	4
Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.	5

Tabulka 1 Formulace zeleného rozpouštědlového nátěru

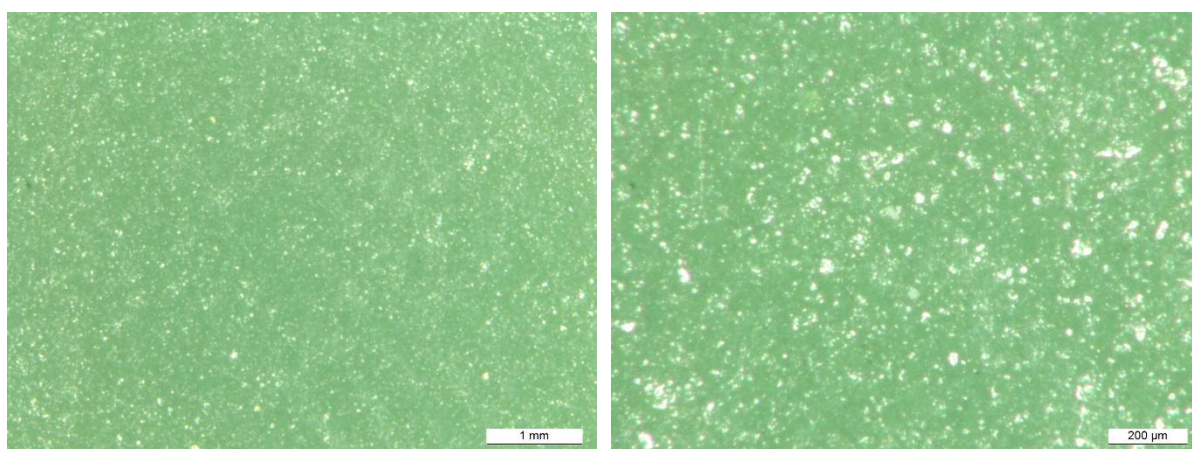




Obrázek 1 Snímky vzorků v zeleném provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření



Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v zeleném provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.



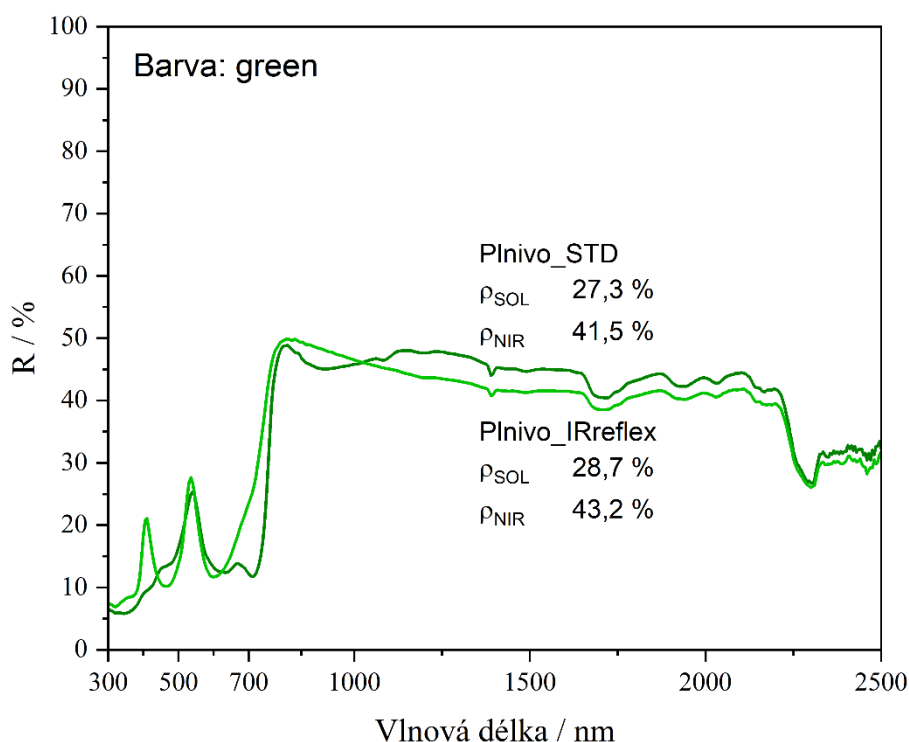
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v zeleném provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.

Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru

Odraživé plnivo	L^*	a^*	b^*
STD	49,4	-16,9	12,9
IRreflex	48,5	-16,1	12,6

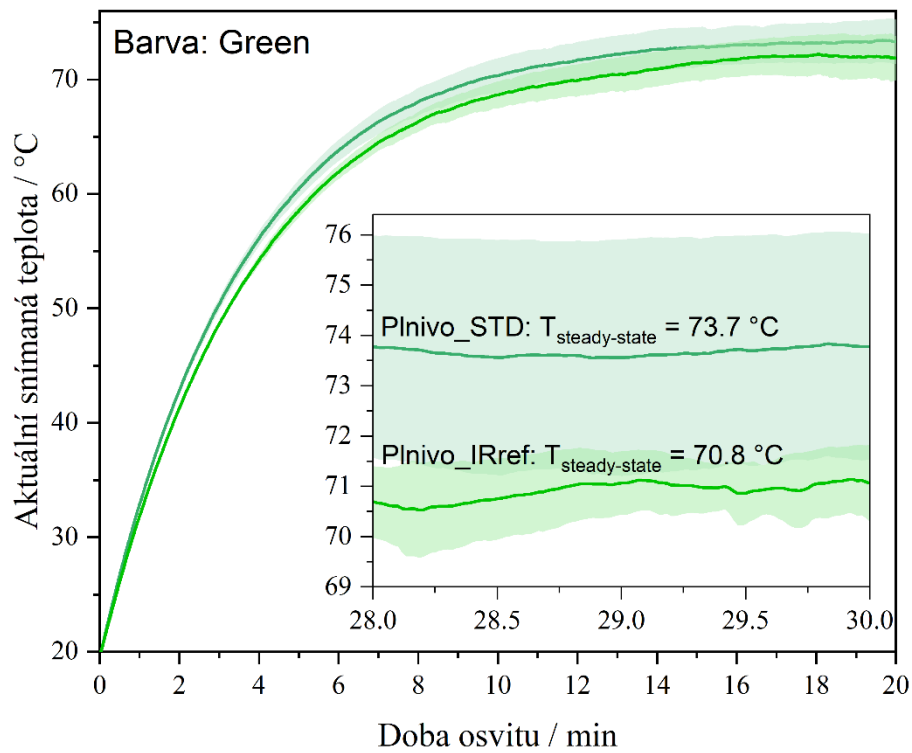
$\Delta E^*_{ab} = 1,2$ – dle CIE76 se barevný rozdíl hodnotí jako: „malý rozdíl“

V případě dalšího měření byla studována oblast reflektance připravených nátěrů v celém rozsahu, ovšem důležitou oblastí je níže označená oblast ρ_{NIR} , kde se úspěšně zvýšila hodnota v řádu jednotek %.



Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi zeleného pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.

Každé barevné provedení a druhy plniv byly připraveny vždy ve 2 kusech, každý jeden kus pak byl dále v nejméně pěti opakováních podroben zkoušce na simulaci modelu domu s kolmou střechou pod konstantním osvětlením IR lampou a měřen po dosažení rovnovážného stavu teplotního profilu, níže v grafu znázorněn jako $T_{steady-state}$. U nátěru v zeleném provedení byla úspěšně snížena aktuální snímaná teplota na kovových vzorcích v oblasti NIR (700 nm až 2500 nm) o ~ 3 °C.



Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.

Příloha VI – Nátěrový systém pro střešní krytiny a konstrukce hal – černé provedení

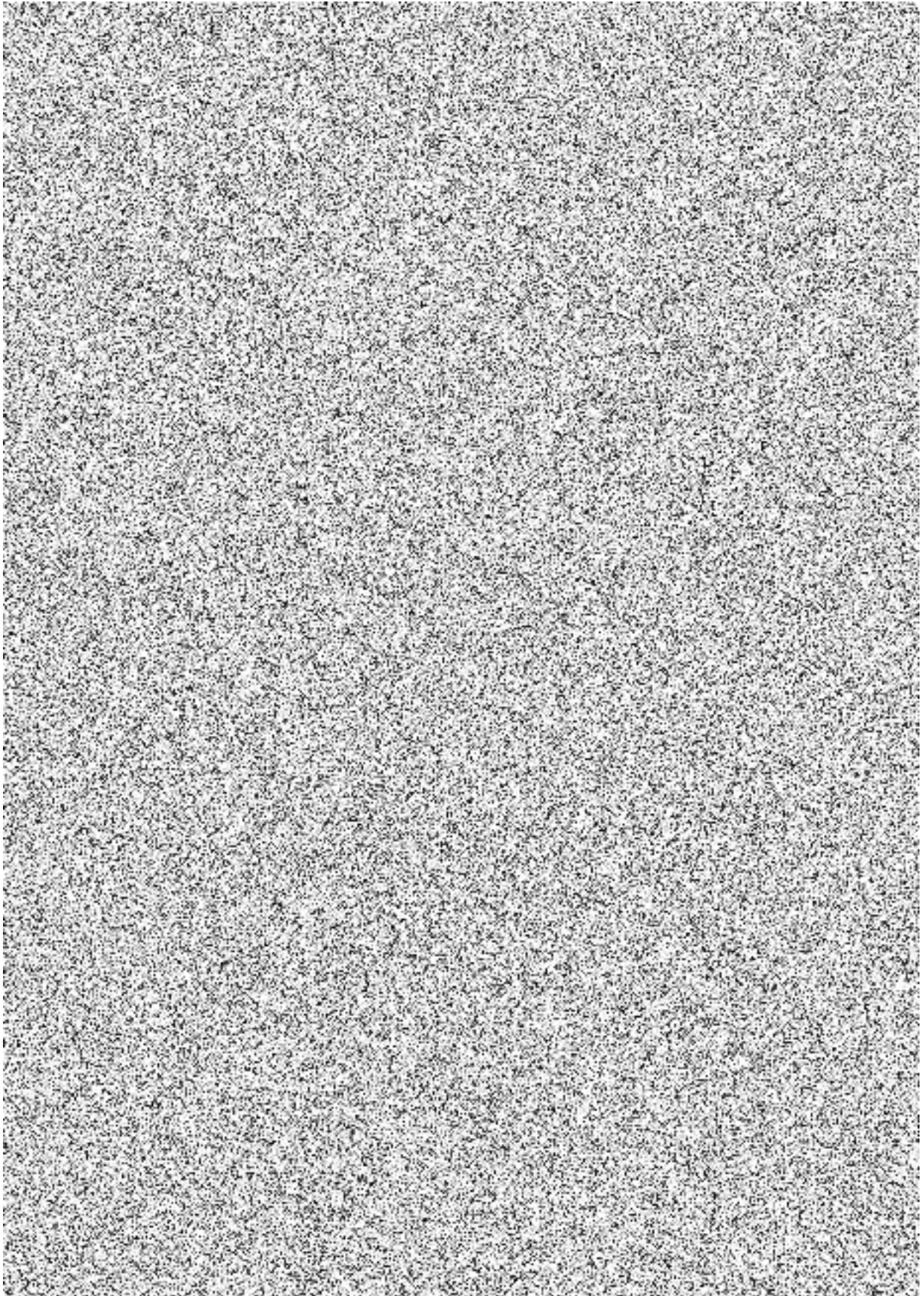
Seznam Tabulek:

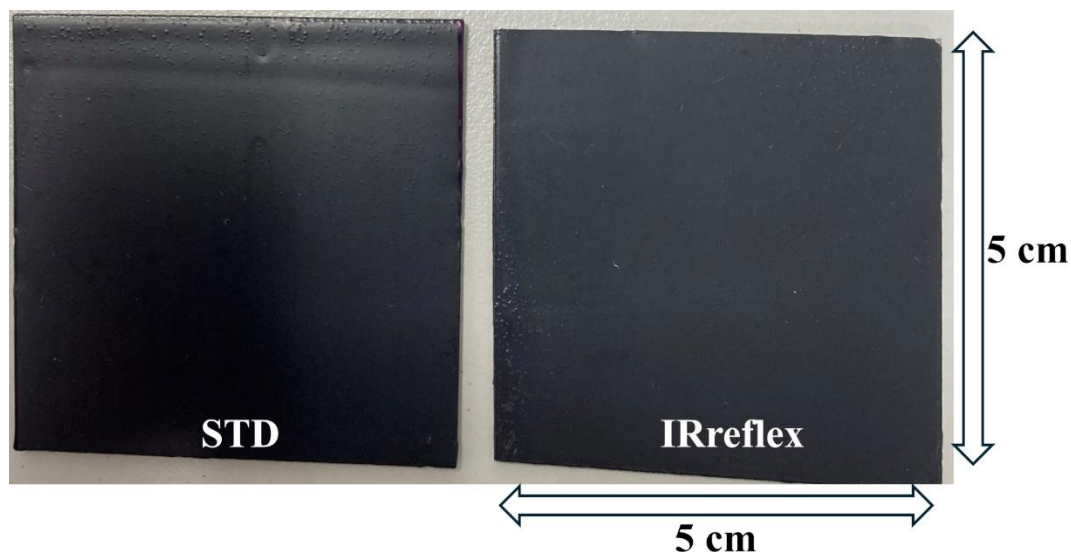
Tabulka 1 Formulace černého rozpouštědlového nátěru	2
Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru	4

Seznam Obrázků:

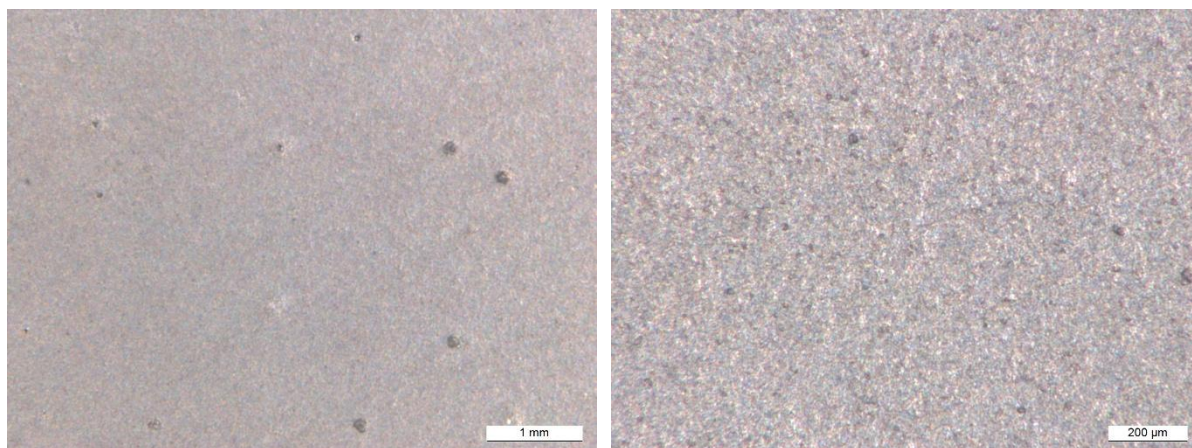
Obrázek 1 Snímky vzorků v černém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření.....	3
Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v černém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v černém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.....	3
Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi černého pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.	4
Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.	5

Tabulka 1 Formulace černého rozpouštědlového nátěru

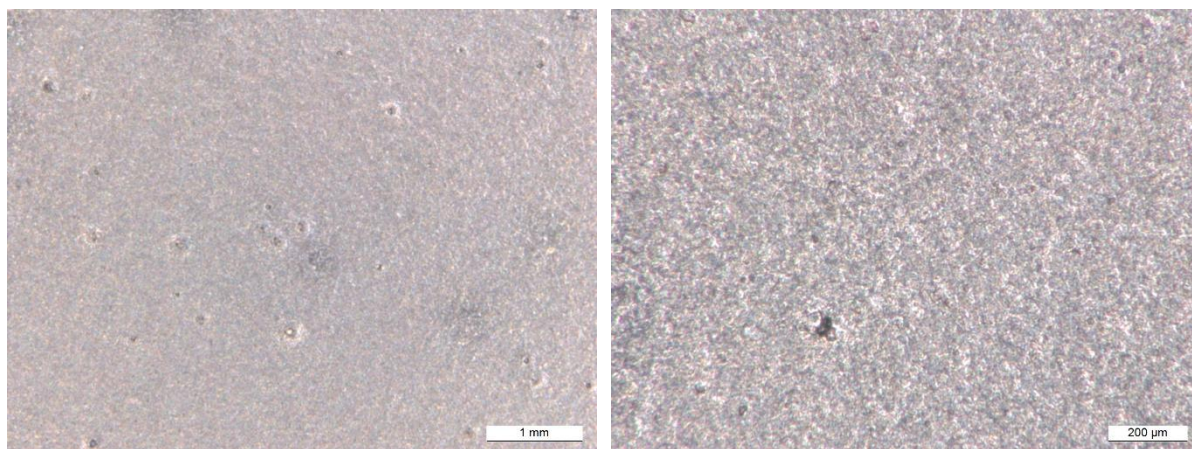




Obrázek 1 Snímky vzorků v černém provedení připravené pro měření IR odrazivosti a do sestavy simulující reálné podmínky dopadu solárního záření



Obrázek 2 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v černém provedení se standardním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.



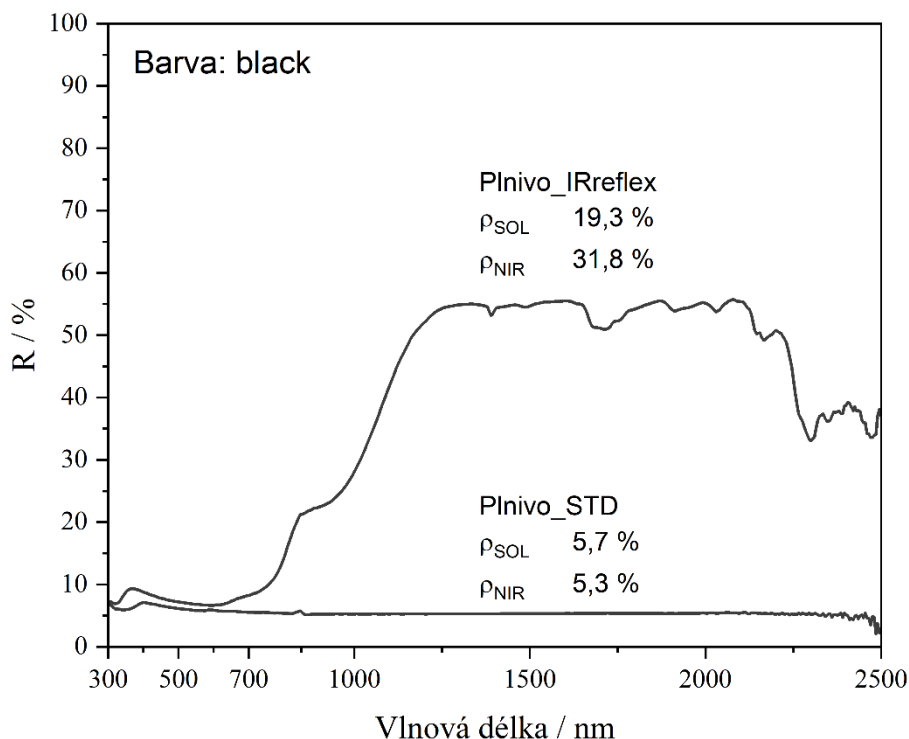
Obrázek 3 Snímky povrchu připravených nátěrů pomocí optického mikroskopu v černém provedení s IR reflexivním plnivem – levý snímek při zvětšení 50x; pravý snímek – zvětšení 200x.

Tabulka 2 Stanovení stupně odlišnosti tónování vzorků pomocí naměřených hodnot L^* , a^* a b^* z kolorimetru

Odraživé plnivo	L^*	a^*	b^*
STD	29,6	0,2	-2,4
IRreflex	31,1	0,5	-3,1

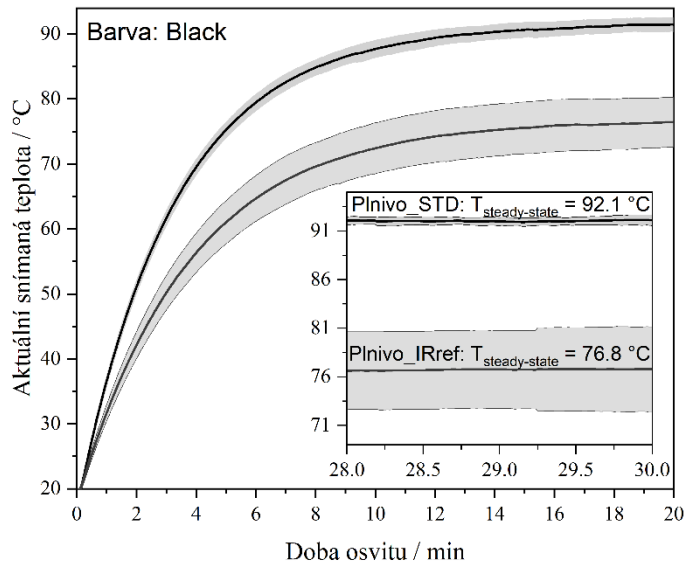
$\Delta E^*_{ab} = 1,7$ – dle CIE76 se barevný rozdíl hodnotí jako: „malý rozdíl“

V případě dalšího měření byla studována oblast reflektance připravených nátěrů v celém rozsahu, ovšem důležitou oblastí je níže označená oblast ρ_{NIR} , kde se úspěšně zvýšila hodnota v řádu desítek %.



Obrázek 4 Spektrální odrazivost nátěru (na bázi černého pigmentu se STD a IR plnivem) na kovovém substrátu a porovnání hodnot odrazivosti povrchových vrstev, jak v NIR, tak v celém spektru slunečního záření.

Každé barevné provedení a druhy plniv byly připraveny vždy ve 2 kusech, každý jeden kus pak byl dále v nejméně pěti opakováních podroben zkoušce na simulaci modelu domu s kolmou střechou pod konstantním osvětlením IR lampou a měřen po dosažení rovnovážného stavu teplotního profilu, níže v grafu znázorněn jako $T_{steady-state}$. U nátěru v zeleném provedení byla úspěšně snížena aktuální snímaná teplota na kovových vzorcích v oblasti NIR (700 nm až 2500 nm) o ~ 15 °C.



Obrázek 5 Výsledky simulovaného měření solární odrazivosti (SO), vyjádřené jako závislost teploty na čase ohřevu pomocí IR zdroje záření.

Příloha VII – domek 0 ([Primary])



TITLE Model domu s úhlem

střechy – 0°

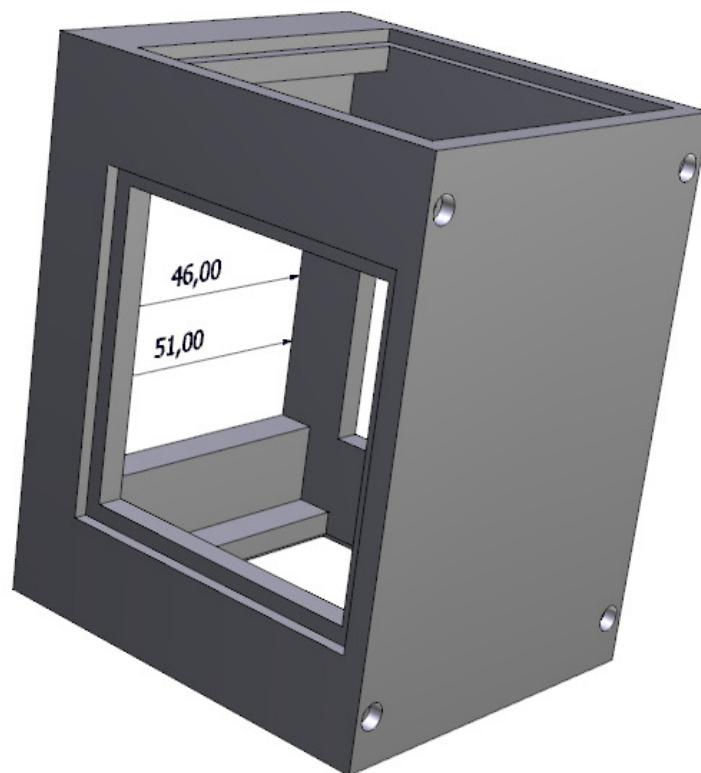
PART NO

REVISION

DESIGNER

ENGINEER

NOTES



Příloha VIII – domek 45 ([Primary])



TITLE Model domu s úhlem
střechy – 45°

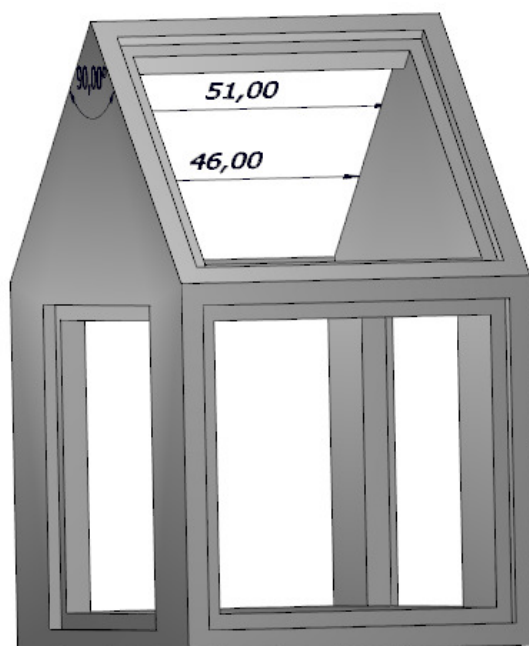
PART NO

REVISION

DESIGNER

ENGINEER

NOTES



Příloha VIII – domek 60 ([Primary])



TITLE Model domu s úhlem
střechy – 60°

PART NO

REVISION

DESIGNER

ENGINEER

NOTES

