

## 01 Základní identifikace veřejné zakázky

- 01.1 Název: Úklid stanic metra
- 01.2 Režim: Nadlimitní dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZZVZ“)
- 01.3 Druh řízení: Otevřené řízení dle § 56 a násl. ZZVZ

## 02 Identifikační údaje dodavatele

- 02.1 Název: V-TRADE, s.r.o.
- 02.2 Sídlo: Francouzská 30, 602 00 Brno
- 02.3 IČO: 25564188
- 02.4 DIČ: CZ25564188
- 02.5 Zastoupen: Ing. Marcelem Vítkem, prokuristou

## 03 Vhodnost procesů

Níže uvedené tabulky shrnují vhodnost aplikace jednotlivých procesů odstraňování graffiti v závislosti na různých podkladech.

### Povinné metody

	Mechanické odstraňování	Chemické odstraňování	Tryskání / Pískování	Vysokotlaké čištění
	Vhodnost / Časová náročnost	Vhodnost / Časová náročnost	Vhodnost / Časová náročnost	Vhodnost / Časová náročnost
<b>Kamenný obklad</b>	Částečně / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
žula (leštěná, polo-leštěná, hrubá)	Částečně / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
mramor (leštěný, polo-leštěný)	Částečně / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
Pískovec	Ne až Částečně / individuálně	Ano / 45–90 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>
Opuka	Ne až Částečně / individuálně	Ano / 45–90 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>

travertin (leštěný, polo-leštěný, hrubý)	Částečně / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Ano / 30–60 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 25– 45 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
<b>Keramický obklad</b>	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
matný	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
glazovaný.	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
<b>Sklo a umělé průsvitné materiály</b>	Ano / 10–20 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 30 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ano / 10–15 min/m <sup>2</sup>
Opaxit	Ano / 10–20 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 30 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ano / 10–15 min/m <sup>2</sup>
sklo (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	Ano / 10–20 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 30 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ano / 10–15 min/m <sup>2</sup>
polykarbonáty a plexiskla (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	Ano / 15–25 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 30 min/m <sup>2</sup>	Ne]	Částečně / 15– 25 min/m <sup>2</sup>
<b>Kov</b>	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 35 min/m <sup>2</sup>	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
nerez (leštěný a matný)	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 35 min/m <sup>2</sup>	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
mosaz (leštěná a matná)	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 35 min/m <sup>2</sup>	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
hliník (leštěný a matný).	Ano / 15–30 min/m <sup>2</sup>	Ano / 20–40 min/m <sup>2</sup>	Částečně / 20– 35 min/m <sup>2</sup>	Ano / 10–25 min/m <sup>2</sup>
Kov smaltovaný (matný a lesklý povrch)	Částečně / 20– 35 min/m	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
Kov lakovaný (matný a lesklý povrch)	Částečně / 20– 35 min/m	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
Kov jinak pokovený	Částečně / 20– 35 min/m	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
Kov foliovaný	Částečně / 20– 35 min/m	Ano / 25–45 min/m <sup>2</sup>	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
<b>Desky vláknité, třískové a další</b>	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 40– 70 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ne až Částečně / individuálně
Cementové (cetrís apod.)	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 40– 70 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ne až Částečně / individuálně
Dřevěné (povrch surový, foliovaný, lamino, lakovaný, HOBRA, OSB apod.)	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 40– 70 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ne až Částečně / individuálně
Sádrové (SDK apod.)	Ne až Částečně / individuálně	Částečně / 40– 70 min/m <sup>2</sup>	Ne	Ne až Částečně / individuálně

<b>Beton</b>	<b>Částečně</b> / 20–40 min/m <sup>2</sup>	<b>Ano</b> / 30–60 min/m <sup>2</sup>	<b>Částečně</b> / 25– 45 min/m <sup>2</sup>	<b>Částečně</b> / 15– 30 min/m <sup>2</sup>
<b>Umělohmotné obklady</b>	<b>Ano</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>Částečně</b> / 20– 30 min/m <sup>2</sup>	<b>Ne</b>	<b>Částečně</b> / 15– 25 min/m <sup>2</sup>
<b>Sádrové obklady</b>	<b>Ne až Částečně</b> / individuálně	<b>Částečně</b> / 40– 70 min/m <sup>2</sup>	<b>Ne</b>	<b>Ne až Částečně</b> / individuálně
<b>Omítky</b>	<b>Ne až Částečně</b> / individuálně	<b>Ano</b> / 45–90 min/m <sup>2</sup>	<b>Ano</b> / 30–60 min/m <sup>2</sup>	<b>Částečně</b> / 25– 45 min/m <sup>2</sup>

Uvedené časové náročnosti jsou orientační a mohou se lišit v závislosti na rozsahu znečištění, typu graffiti a provozních podmínkách stanice.

## Metody nabízené účastníkem<sup>1</sup>

### Laserové odstraňování graffiti

#### Princip technologie

Laserové odstraňování graffiti je bezkontaktní fyzikální metoda čištění povrchů, při níž dochází k selektivnímu odstranění nežádoucích vrstev (graffiti, nátěry, pigmenty) působením řízených pulzů laserového záření.

Princip spočívá v rozdílné absorpci energie:

- vrstva graffiti absorbuje energii laseru a je termicky rozložena a odpařena,
- podkladový materiál (kámen, keramika, kov) energii v daném spektru neabsorbuje, a zůstává zachován.

Nedochází k mechanickému namáhání ani chemickému narušení podkladu.

#### Technologické provedení

Laserové čištění je prováděno pomocí:

- pulzních laserových jednotek,
- s nastavitelným výkonem, frekvencí a délkou pulzu,
- s možností přesného lokálního zaměření ošetřované plochy.

Parametry laseru jsou individuálně nastavovány podle:

- typu podkladového materiálu,
- druhu pigmentu,
- tloušťky a stáří graffiti.

Před vlastním zásahem je vždy provedeno lokální ověření účinnosti a bezpečnosti na nenápadném místě.

#### Oblasti použití

Laserové odstraňování je určeno zejména pro povrchy, u nichž je kladen zvýšený požadavek na:

- zachování původní struktury povrchu,
- minimalizaci zásahu do materiálu,
- vysokou pohledovou kvalitu.

Typické oblasti použití:

- přírodní a umělý kámen,
- keramické a skleněné obklady,
- kovové prvky a nerezové povrchy,
- architektonicky exponované části stanic,
- povrchy s aplikovanou ochrannou vrstvou.

#### Provozní charakteristiky

---

<sup>1</sup> Jako samostatné metody zadavatel nevyhodnotí postupy založené na totožných principech, ani pokud vykazují dílčí odlišnosti.

Např. mechanické odstraňování (broušení) zadavatel považuje za totožnou metodu bez ohledu na typ využitých brusek z hlediska jejich konstrukce či pohonu.

Např. chemické čištění zadavatel považuje za totožnou metodu bez ohledu na to, zda je využívána i voda, či nikoliv.

Např. tryskání / pískování zadavatel bez považuje za totožnou metodu bez ohledu na použité abrazivo (písek, sklo, kámen, kov, soda...)

Z hlediska provozu a prostředí stanic metra má metoda následující vlastnosti:

- nulová prašnost,
- bez použití chemických látek,
- bez vzniku kapalného odpadu,
- minimální hluková zátěž,
- možnost přesného lokálního zásahu bez rozšíření zásahu do okolí.

Metoda je proto vhodná i pro zásahy v provozovaných částech stanic, zejména při nočních pracích nebo krátkodobých výlukách.

### Omezení metody

Laserové odstraňování není určeno pro:

- plošné zásahy na velkých souvislých plochách,
- silně porézní betonové povrchy,
- případy, kdy je technologicky vhodnější použít mechanickou nebo vysokotlakou metodu.

Metoda je využívána cíleně, jako doplněk základních technologických postupů.

### Zařazení do technologického standardu

Laserové odstraňování graffiti je zařazeno jako **specializovaný technologický postup**, který doplňuje základní portfolio metod a umožňuje řešit specifické případy, u nichž standardní metody neposkytují optimální výsledek z hlediska ochrany povrchu.

	Odstraňování graffiti laserem
	Vhodnost / Časová náročnost
<b>Kamenný obklad</b>	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
žula (leštěná, polo-leštěná, hrubá)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
mramor (leštěný, polo-leštěný)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
pískovec	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
opuka	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
travertin (leštěný, polo-leštěný, hrubý)	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
<b>Keramický obklad</b>	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
matný	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
glazovaný.	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
<b>Sklo a umělé průsvitné materiály</b>	<b>Ne</b>
opaxit	<b>Ne</b>
sklo (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>Ne</b>
polykarbonáty a plexiskla (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>Ne</b>
<b>Kov</b>	<b>Ano</b> / 30-60 min/m <sup>2</sup>
nerez (leštěný a matný)	<b>Ano</b> / 30-60 min/m <sup>2</sup>

mosaz (leštěná a matná)	<b>Ano</b> / 30-60 min/m <sup>2</sup>
hliník (leštěný a matný).	<b>Ano</b> / 30-60 min/m <sup>2</sup>
Kov smaltovaný (matný a lesklý povrch)	<b>Ne</b>
Kov lakovaný (matný a lesklý povrch)	<b>Ne</b>
Kov jinak pokovený	Záleží na materiálu pokovení /30-60 min/m <sup>2</sup>
Kov foliovaný	<b>Ne</b>
<b>Desky vláknité, třískové a další</b>	<b>Ne</b>
Cementové (cetris apod.)	<b>Ne</b>
Dřevěné (povrch surový, foliovaný, lamino, lakovaný, HOBRA, OSB apod.)	<b>Ne</b>
Sádrové (SDK apod.)	<b>Ne</b>
<b>Beton</b>	Částečně / 30-60 min/m <sup>2</sup>
<b>Umělohmotné obklady</b>	<b>Ne</b>
<b>Sádrové obklady</b>	<b>Ne</b>
<b>Omítky</b>	<b>Ne</b>

Uvedené časové náročnosti jsou orientační a mohou se lišit v závislosti na rozsahu znečištění, typu graffiti a provozních podmínkách stanice.

#### Fotodokumentace výsledků postupu



## 04 Odstraňování suchým ledem

### Princip technologie

Odstraňování graffiti metodou suchého ledu je bezkontaktní, neabrazivní fyzikální metoda čištění povrchů, při níž dochází k odstranění nežádoucích vrstev nátěrů a pigmentů pomocí tryskání pelet pevného oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>).

Princip metody je založen na kombinaci tří fyzikálních účinků:

- tepelný šok – extrémně nízká teplota pelet (cca -78 °C) způsobuje prudké smrštění a narušení soudržnosti vrstvy graffiti,
- mechanický účinek – kinetická energie pelet narušuje přilnavost barvy k podkladu,
- sublimace CO<sub>2</sub> – okamžitý přechod suchého ledu z pevného do plynného skupenství vytváří mikroexpanzní efekt, který odděluje nátěr od povrchu.

Podkladový materiál není abrazivně obrušován a nedochází k jeho chemickému narušení.

### Technologické provedení

Čištění metodou suchého ledu je prováděno pomocí:

- aplikačních jednotek na suchý led,
- s regulovatelným tlakem stlačeného vzduchu,
- s dávkováním velikosti a množství pelet,
- s možností lokálního a směrovaného zásahu.

Parametry aplikace jsou nastavovány individuálně podle:

- druhu podkladového materiálu,
- typu a stáří graffiti,
- míry znečištění a savosti povrchu.

Před vlastním zásahem je doporučeno provést zkušební aplikaci na méně viditelném místě, zejména u citlivých nebo historicky hodnotných povrchů.

**Oblasti použití**

Metoda suchého ledu je určena zejména pro povrchy, u nichž je kladen důraz na:

- omezení mechanického poškození,
- ekologický způsob odstranění graffiti,
- suchý proces bez použití vody a chemie.

**Typické oblasti použití:**

- betonové a železobetonové konstrukce,
- cihlové zdivo,
- přírodní kámen,
- kovové a ocelové prvky,
- průmyslové a technické povrchy,
- městský mobiliář a infrastrukturní objekty.

**Provozní charakteristiky**

Z hlediska provozu a zásahů v městském a dopravním prostředí má metoda následující vlastnosti:

- bez použití chemických látek,
- suchý proces bez vzniku kalů a odpadních vod,
- minimální sekundární odpad (odstraněná barva),
- nízká prašnost ve srovnání s abrazivními metodami,
- možnost lokálního zásahu bez nutnosti následných úprav povrchu.

Metoda je vhodná i pro zásahy v provozovaných objektech, kde je žádoucí minimalizovat technologické odstávky.

**Omezení metody**

Odstraňování graffiti metodou suchého ledu není vhodné pro:

- velmi savé a měkké materiály s nízkou soudržností,
- silně porézní povrchy bez předchozího ověření účinnosti,
- případy vyžadující nízké provozní náklady a vysokou plošnou efektivitu.

Metoda je spojena s vyššími pořizovacími a provozními náklady a vyžaduje specializované vybavení a odbornou obsluhu.

**Zařazení do technologického standardu**

Odstraňování graffiti metodou suchého ledu je zařazeno jako doplňkový technologický postup, který rozšiřuje základní portfolio metod o ekologickou a šetrnou alternativu.

Metoda je využívána především v případech, kdy je prioritou ochrana povrchu, minimalizace vedlejších dopadů či eliminace chemických a mokřých procesů.

	<b>Odstraňování graffiti laserem</b>
	<b>Vhodnost / Časová náročnost</b>
<b>Kamenný obklad</b>	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
žula (leštěná, polo-leštěná, hrubá)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
mramor (leštěný, polo-leštěný)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
pískovec	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
opuka	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
travertin (leštěný, polo-leštěný, hrubý)	<b>Ano</b> / 120-180 min/m <sup>2</sup>
<b>Keramický obklad</b>	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
matný	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
glazovaný.	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
<b>Sklo a umělé průsvitné materiály</b>	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
opaxit	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
sklo (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
polykarbonáty a plexiskla (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>Ano</b> / 60-120 min/m <sup>2</sup>
<b>Kov</b>	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
nerez (leštěný a matný)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
mosaz (leštěná a matná)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
hliník (leštěný a matný).	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Kov smaltovaný (matný a lesklý povrch)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Kov lakovaný (matný a lesklý povrch)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>

Kov jinak pokovený	Záleží na materiálu pokovení / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Kov foliovaný	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
<b>Desky vláknité, třískové a další</b>	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Cementové (cetris apod.)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Dřevěné (povrch surový, foliovaný, lamino, lakovaný, HOBRA, OSB apod.)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
Sádrové (SDK apod.)	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
<b>Beton</b>	Částečně / 25–45 min/m <sup>2</sup>
<b>Umělohmotné obklady</b>	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
<b>Sádrové obklady</b>	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>
<b>Omítky</b>	<b>Ano</b> / 25–45 min/m <sup>2</sup>

Uvedené časové náročnosti jsou orientační a mohou se lišit v závislosti na rozsahu znečištění, typu graffiti a provozních podmínkách stanice.

#### Fotodokumentace výsledků postupu



## 05 Odstraňování pomocí dronu

### Princip technologie

Odstraňování graffiti pomocí dronů je technologický postup, který využívá bezpilotní letecké prostředky (UAV) jako nosič čistících nástrojů nebo aplikačních systémů.

Princip spočívá v provedení cíleného zásahu na obtížně přístupných nebo výškově exponovaných místech bez nutnosti stavby lešení, použití plošin nebo zásahu pracovníků ve výškách.

Dron s integrovaným aplikačním nebo čistícím modulem umožňuje:

- přesné lokální ošetření postiženého místa,
- minimalizaci zásahu do okolí,
- zvýšení bezpečnosti práce.

Samotná technologie odstranění graffiti (chemická, tlaková, mechanická) je realizována prostřednictvím zařízení neseného dronem.

### Technologické provedení

Systém odstraňování graffiti pomocí dronů se skládá z:

- bezpilotního leteckého prostředku s vysokou stabilitou letu,
- kamerového a navigačního systému pro přesné zaměření,
- aplikační nebo čistící jednotky (např. nízkotlaký postřik, mikrotryskání, oplach),
- pozemní řídicí stanice.

Zásah je prováděn:

- dálkově řízeným letem dronu k místu graffiti,
- cílenou aplikací čistícího média nebo mechanického účinku,
- postupným odstraněním graffiti bez nutnosti přímého přístupu pracovníků.

Použitá metoda čištění je vždy volena s ohledem na typ podkladu a charakter znečištění.

### Oblasti použití

Odstraňování graffiti pomocí dronů je určeno zejména pro:

- výškově exponované plochy,
- špatně přístupná nebo riziková místa,
- rozsáhlé objekty bez možnosti snadného přístupu.

Typické oblasti použití:

- mostní konstrukce a opěrné zdi,
- fasády výškových budov,
- tunelové portály a dopravní infrastruktura,
- průmyslové objekty, sila a technologické stavby,
- železniční a silniční stavby.

### Provozní charakteristiky

Z hlediska provozu a organizace zásahů má metoda následující vlastnosti:

- eliminace práce ve výškách,
- zvýšená bezpečnost obsluhy,
- rychlé nasazení bez nutnosti přípravných stavebních prací,
- minimalizace omezení provozu v okolí objektu,
- možnost dokumentace stavu před a po zásahu pomocí kamerového systému.

Metoda je vhodná zejména pro krátkodobé zásahy a lokální odstranění graffiti na obtížně přístupných místech.

### Omezení metody

Odstraňování graffiti pomocí dronů není vhodné pro:

- plošné zásahy na rozsáhlých souvislých plochách,
- případy vyžadující vysoký mechanický výkon či tlak,
- provoz v uzavřených nebo podzemních prostorech bez dostatečné navigace,
- lokality s omezením provozu bezpilotních prostředků.

Metoda je závislá na povětrnostních podmínkách a legislativních omezeních pro provoz dronů.

**Zařazení do technologického standardu**

Odstraňování graffiti pomocí dronů je zařazeno jako specializovaný technologický postup zaměřený na řešení zásahů v obtížně přístupných a rizikových lokalitách.

Metoda doplňuje standardní čisticí technologie a slouží primárně jako prostředek pro zvýšení bezpečnosti, rychlosti a efektivity zásahu, nikoliv jako náhrada základních metod odstraňování graffiti.

**Fotodokumentace výsledků postupu**

## 06 Mechanické odstraňování

### Popis postupu

Graffiti je odstraňováno mechanicky pomocí ručních nástrojů, speciálních čisticích padů a jemných abrazivních pomůcek. Postup je volen s ohledem na typ podkladového materiálu tak, aby nedošlo k jeho poškození, změně struktury nebo estetického vzhledu. Po odstranění graffiti je povrch dočištěn a vizuálně zkontrolován.

Mechanické odstraňování graffiti je základní a výchozí metodou, která tvoří technologický i cenový základ systému odstraňování graffiti.

Metoda spočívá ve fyzickém odstranění pigmentu z povrchu kontrolovaným mechanickým působením.

### Používané nástroje

- abrazivní pady různých hrubostí,
- brusné houby,
- nylonové a kombinované kartáče,
- nízkootáčkové ruční mechanické nástroje (lokálně).

### Typické použití

- keramické a kamenné obklady,
- hladké betonové povrchy,
- kovové a lakované prvky (lokálně).

### Technologický postup

- Lokální test účinnosti
- Volba nejjemnější funkční hrubosti
- Postupné mechanické odstranění graffiti
- Průběžná vizuální kontrola
- Jemné dočištění povrchu

### Výhody a omezení

**Výhody:** vysoká kontrola, žádné chemické zatížení, vhodné pro interiéry.

**Omezení:** nižší účinnost u hluboce vsáknutých pigmentů.

### Fotodokumentace výsledků postupu



## 07 Chemické odstraňování

### Popis postupu

Na znečištěný povrch je aplikován vhodný chemický přípravek určený k odstraňování graffiti. Doba působení je přizpůsobena druhu podkladu a typu nátěru. Po uvolnění graffiti je povrch očištěn oplachem vodou nebo mechanickým setřením a v případě potřeby neutralizován. Následuje kontrola výsledku.

### Charakteristika

Chemická metoda je založena na rozpuštění nebo uvolnění pigmentů pomocí specializovaných přípravků, které jsou následně mechanicky odstraněny.

### Používané prostředky

- gelové a pastové odstraňovače graffiti,
- nízkoemisní a ekologicky šetrné přípravky,
- neutralizační a oplachové prostředky.

### Typické použití

- strukturované a porézní povrchy,
- povrchy s antigraffiti nátěrem,
- starší a vícevrstvá graffiti.

### Technologický postup

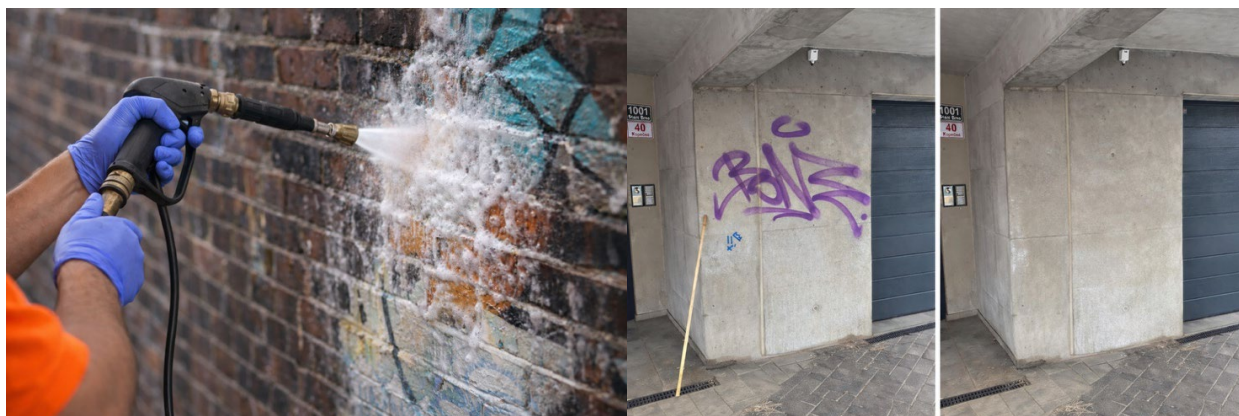
1. Posouzení chemické odolnosti povrchu,
2. Volba vhodného přípravku,
3. Aplikace a řízená doba působení,
4. Mechanická asistence,
5. Neutralizace a dočištění.

### Výhody a omezení

**Výhody:** velmi vysoká účinnost, šetrnost k povrchu.

**Omezení:** nutnost zvýšených bezpečnostních opatření.

### Fotodokumentace výsledků postupu



## 08 Tryskání / Pískování

### Popis postupu

Používá se šetrné nízkotlaké tryskání s regulací tlaku a volbou jemného abraziva. Metoda je aplikována pouze na povrchy, u kterých nehrozí poškození struktury materiálu. Cílem je odstranění graffiti při zachování původního vzhledu podkladu.

### Charakteristika

Tryskání je nejintenzivnější mechanická metoda, používaná pouze v odůvodněných případech.

### Používaná technologie

- nízkotlaké tryskací jednotky,
- jemná abraziva,
- odsávací systémy.

### Typické použití

- silně porézní beton,
- hluboce vsáknutá graffiti,
- konstrukční prvky bez pohledových nároků.

### Technologický postup

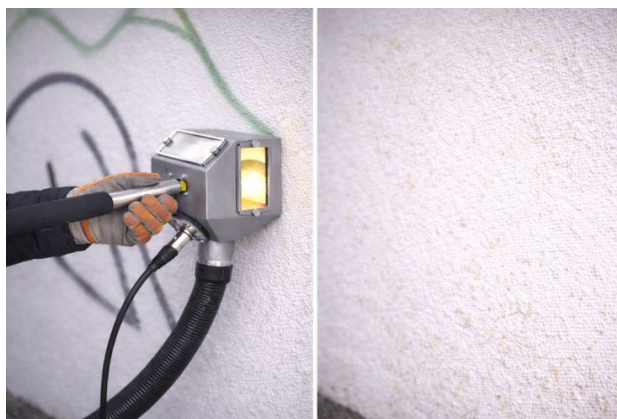
1. Schválení vhodnosti metody,
2. Zakrytí okolních ploch,
3. Tryskání s kontrolovaným tlakem,
4. Odsátí abraziva,
5. Kontrola struktury povrchu.

### Výhody a omezení

**Výhody:** nejvyšší účinnost.

**Omezení:** riziko změny struktury povrchu, cílené použití.

### Fotodokumentace výsledků postupu



## 09 Vysokotlaké čištění

### Popis postupu

Vysokotlaké čištění je prováděno vodou pod regulovaným tlakem, případně v kombinaci s chemickým předčištěním. Nastavení tlaku a teploty vody je vždy přizpůsobeno typu materiálu tak, aby nedošlo k jeho poškození.

### Charakteristika

Vysokotlaké čištění využívá mechanický účinek vodního paprsku k odstranění povrchově ulpělých pigmentů.

### Používaná technologie

- vysokotlaké čističe s regulací tlaku,
- studená nebo teplá voda,
- ekologické detergenty dle potřeby.

### Typické použití

- betonové a technické povrchy,
- větší souvislé plochy,
- graffiti povrchového charakteru.

### Technologický postup

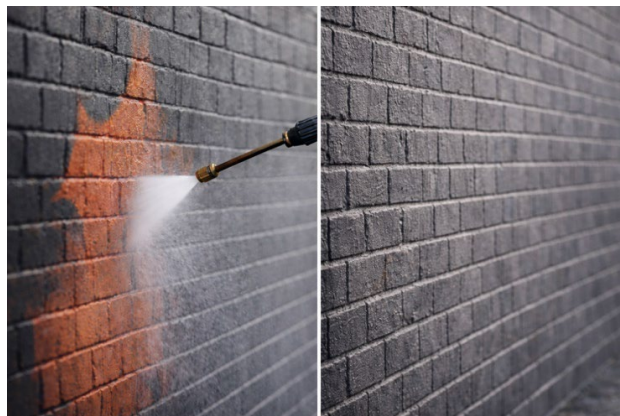
1. Zabezpečení okolí,
2. Nastavení tlaku a teploty,
3. Rovnoměrné čištění,
4. Odvod znečištěné vody,
5. Kontrola výsledku.

### Výhody a omezení

**Výhody:** rychlost, efektivita na velkých plochách.

**Omezení:** omezené použití v interiérech.

### Fotodokumentace výsledků postupu



## 10 Antigrffiti nátěr lesklý a matný

### Popis postupu

#### Postup aplikace antigrffiti nátěrů

Před aplikací antigrffiti nátěru je povrch vždy:

- důkladně vyčištěn,
- zbaven zbytků graffiti, nečistot a mastnot,
- suchý a soudržný.

Nátěr je aplikován válečkem, štětcem nebo nástřikem dle charakteru povrchu a doporučení výrobce. Po aplikaci je dodržena technologická přestávka nutná k vytvrzení nátěru. Aplikace probíhá v souladu s bezpečnostními a provozními podmínkami stanice metra.

#### Charakteristika antigrffiti nátěrů

Antigrffiti nátěry slouží k ochraně povrchů proti nežádoucím nátěrům a značkám graffiti. Jejich aplikací se výrazně usnadňuje následné odstranění graffiti a zároveň se snižuje riziko poškození podkladového materiálu při opakovaném čištění. Antigrffiti nátěry vytvářejí ochrannou bariéru mezi podkladem a vrstvou graffiti.

Používány jsou lesklé i matné antigrffiti systémy, a to vždy s ohledem na:

- typ podkladového materiálu,
- jeho savost a strukturu,
- požadavky na zachování původního vzhledu povrchu,
- architektonický a provozní charakter stanice metra.

#### Antigrffiti nátěr – lesklý

Lesklé antigrffiti nátěry vytvářejí na povrchu hladkou, málo savou ochrannou vrstvu. Graffiti se na takovém povrchu nevsakuje do podkladu a lze jej následně odstranit výrazně rychleji a šetrněji, často pouze pomocí mechanického či vysokotlakého čištění nebo mírných čisticích prostředků.

**Vhodnost použití:** hladké a neporézní povrchy,

- keramické obklady (zejména glazované),
- sklo, opaxit, kovové povrchy,
- lakované a smaltované povrchy.

**Výhody:**

- velmi snadné a rychlé odstranění graffiti,
- minimální opotřebení povrchu při opakovaném čištění,
- vysoká účinnost ochrany.

**Omezení:**

- změna optického vzhledu povrchu (zvýšení lesku),
- nevhodné pro historické nebo výrazně dekorativní povrchy, kde je požadován matný vzhled.

**Orientační čas aplikace:**

cca 10–20 min/m<sup>2</sup> (bez technologické přestávky na vytvrzení).

**Antigraffiti nátěr – matný**

Matné antigraffiti nátěry jsou navrženy tak, aby zachovaly původní vzhled povrchu a nenarušily jeho estetický charakter. Ochranný účinek je založen na snížení savosti povrchu při zachování matného vzhledu. Graffiti je následně odstranitelné šetrnými metodami, zpravidla v kombinaci chemického a vysokotlakého čištění.

**Vhodnost použití:**

- minerální a porézní materiály (beton, omítky, kámen),
- architektonicky významné povrchy,
- místa s požadavkem na zachování původního vzhledu.

**Výhody:**

- zachování původního matného nebo přírodního vzhledu,
- snížení rizika trvalého znečištění povrchu,
- možnost opakované obnovy nátěru.

**Omezení:**

- náročnější následné odstranění graffiti oproti lesklým systémům,
- vyšší časová náročnost při čištění.

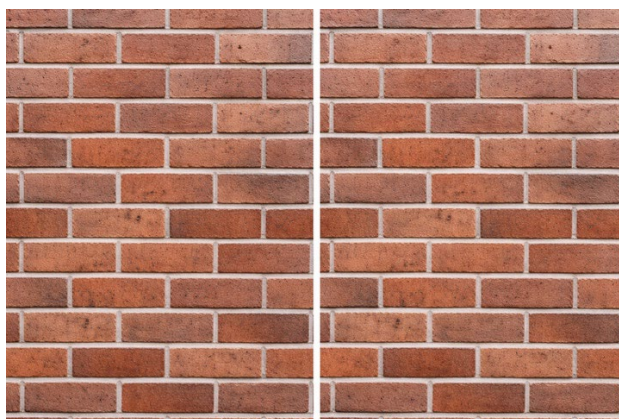
**Orientační čas aplikace:**

cca 15–30 min/m<sup>2</sup> (bez technologické přestávky na vytvrzení).

- **Shrnutí**

Antigraffiti nátěry představují preventivní ochranné opatření, které významně zvyšuje efektivitu následného odstraňování graffiti. Volba konkrétního typu nátěru (lesklý / matný) je vždy přizpůsobena konkrétnímu povrchu a provozním podmínkám dané lokality.

## Fotodokumentace výsledků postupu



## Vhodnost použití na jednotlivé povrchy

	Antigraffiti nátěr lesklý Vhodnost / Časová náročnost	Antigraffiti nátěr matný Vhodnost / Časová náročnost
<b>Kamenný obklad</b>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
žula (leštěná, polo-leštěná, hrubá)	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
mramor (leštěný, polo-leštěný)	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
pískovec	<b>NE</b>	<b>ANO</b> / 25–40 min/m <sup>2</sup>
opuka	<b>NE</b>	<b>ANO</b> / 25–40 min/m <sup>2</sup>
travertin (leštěný, polo-leštěný, hrubý)	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
<b>Keramický obklad</b>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
matný	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 20–30 min/m <sup>2</sup>
glazovaný.	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
<b>Sklo a umělé průsvitné materiály</b>	<b>ANO</b> / 10–15 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
opaxit	<b>ANO</b> / 10–15 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
sklo (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>ANO</b> / 10–15 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
polykarbonáty a plexiskla (průsvitné, mléčné, podbarvené, foliované)	<b>ANO</b> / 10–15 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
<b>Kov</b>	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
nerez (leštěný a matný)	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
mosaz (leštěná a matná)	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
hliník (leštěný a matný).	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
Kov smaltovaný (matný a lesklý povrch)	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
Kov lakovaný (matný a lesklý povrch)	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
Kov jinak pokovený	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>ANO</b> / 15–25 min/m <sup>2</sup>
Kov foliovaný	<b>ANO</b> / 10–20 min/m <sup>2</sup>	<b>NE</b>
<b>Desky vláknité, třískové a další</b>	<b>NE</b>	<b>ANO</b> / 25–40 min/m <sup>2</sup>
Cementové (cetris apod.)	<b>NE</b>	<b>ANO</b> / 25–40 min/m <sup>2</sup>

Dřevěné (povrch surový, foliovaný, lamino, lakovaný, HOBRA, OSB apod.)	NE	ANO / 25–40 min/m <sup>2</sup>
Sádrové (SDK apod.)	NE	ANO / 25–40 min/m <sup>2</sup>
<b>Beton</b>	NE	ANO / 25–40 min/m <sup>2</sup>
<b>Umělohmotné obklady</b>	ANO / 15–25 min/m <sup>2</sup>	NE
<b>Sádrové obklady</b>	NE	ANO / 25–40 min/m <sup>2</sup>
<b>Omítky</b>	NE	ANO / 25–40 min/m <sup>2</sup>

Uvedené časy představují orientační dobu vlastní aplikace antigrffiti nátěru na 1 m<sup>2</sup> a nezahrnují technologickou přestávku nutnou k jeho vytvrzení.

## 09 Ochrana povrchů ANTIGRAFFITI folií

### Popis postupu

#### Charakteristika řešení

Antigraffiti fólie představují preventivní ochranný prvek určený k ochraně povrchů ve stanicích metra proti graffiti, mechanickému poškození a opotřebení. Fólie vytváří oddělující ochrannou vrstvu mezi podkladovým materiálem a vnějším znečištěním, přičemž samotný podklad zůstává neporušen.

Antigraffiti fólie mohou být provedeny:

- v transparentním provedení,
- v barevných odstínech dle požadavků zadavatele,
- s potiskem imitujícím přírodní nebo stavební materiály (např. kámen, beton, kov, keramiku).

#### Vhodnost použití

Použití antigraffiti folií je vhodné zejména:

- v exponovaných částech stanic metra (vestibuly, podchody, nástupiště),
- na hladkých a tvarově jednoduchých površích,
- v místech s opakovaným výskytem graffiti,
- tam, kde je požadováno zachování nebo sjednocení vizuálního vzhledu.

#### Typické podklady vhodné pro aplikaci:

- sklo a průsvitné materiály,
- kovové povrchy (nerez, hliník, lakované kovy),
- hladké keramické obklady,
- umělohmotné obklady.

#### Výhody antigraffiti folií

- okamžitá ochrana povrchu po aplikaci,
- velmi snadná údržba a možnost opakovaného čištění graffiti,
- možnost kompletní výměny fólie bez zásahu do podkladu,
- široká škála barevných odstínů a designů,
- ochrana i proti mechanickému poškození (škrábance, oděrky).

#### Omezení použití

- nevhodné pro výrazně členité, hrubé nebo porézní povrchy,
- omezená životnost fólie v závislosti na zatížení a prostředí,
- nutnost odborné aplikace pro zajištění dlouhodobé funkčnosti.

#### Postup aplikace antigraffiti fólie

Před aplikací fólie je povrch:

- důkladně vyčištěn a odmaštěn,
- suchý, hladký a soudržný.

Fólie je aplikována suchou nebo mokrou metodou dle typu materiálu a doporučení výrobce. Po aplikaci je provedena vizuální kontrola přilnavosti a celistvosti fólie.

#### Orientační časová náročnost aplikace

- **hladké povrchy:** cca **30–60 min/m<sup>2</sup>**
- **členitější plochy:** individuálně dle tvaru a přístupnosti

(bez technologické přestávky – ochrana je funkční ihned po aplikaci)

#### Vztah k ostatním metodám ochrany

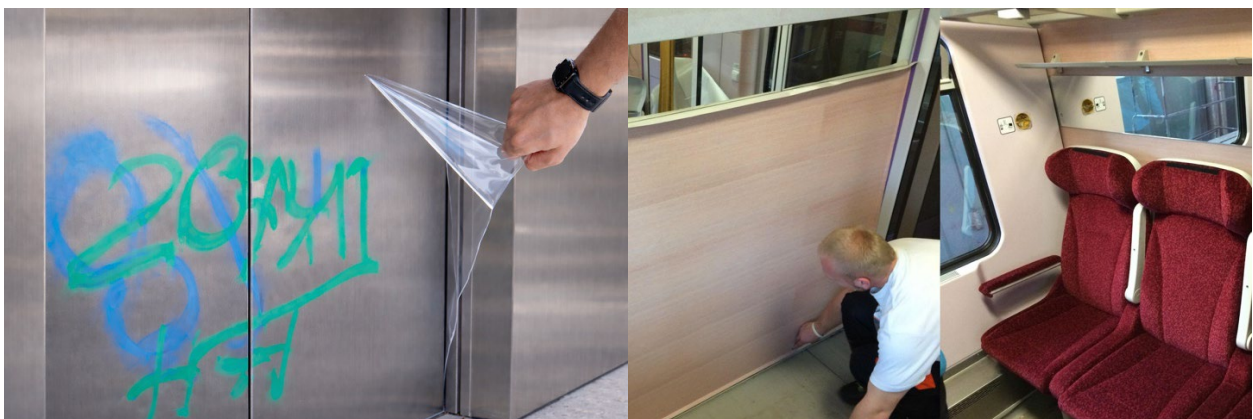
Antigraffiti fólie mohou být používány:

- samostatně jako preventivní ochrana,
- nebo v kombinaci s antigraffiti nátěry dle konkrétních provozních a estetických požadavků zadavatele.

#### Shrnutí přínosu pro provoz metra

Použití antigraffiti fólií představuje flexibilní a reverzibilní způsob ochrany povrchů ve stanicích metra. Řešení umožňuje rychlou obnovu vzhledu exponovaných ploch bez zásahu do konstrukcí a materiálů a přispívá ke snížení nákladů na opakované odstraňování graffiti.

#### Fotodokumentace výsledků postupu



## 10 Sacrifikační (obětované) antigraffiti systémy

### Charakteristika metody

Sacrifikační antigraffiti systémy představují dočasnou ochrannou vrstvu aplikovanou na povrch, která slouží jako bariéra proti pronikání graffiti do podkladového materiálu. Při odstranění graffiti je ochranná vrstva spolu s nátěrem graffiti odstraněna a následně znovu obnovena.

### Vhodnost použití

Metoda je vhodná zejména pro:

- porézní a savé minerální povrchy,
- beton, omítky, pískovec, opuku,
- architektonicky nebo esteticky citlivé části stanic.

### Výhody

- vysoká šetrnost k podkladovému materiálu,
- minimální změna vzhledu povrchu,
- vhodné pro dlouhodobou ochranu citlivých materiálů.

### Omezení

nutnost opakované aplikace po odstranění graffiti,

- vyšší provozní náročnost oproti permanentním systémům.

### Orientační čas aplikace

cca 20–40 min/m<sup>2</sup> (bez technologické přestávky).

# 11 hydrofobní / oleofobní impregnace

## Charakteristika metody

Hydrofobní a oleofobní impregnace snižují nasákavost povrchů a omezují pronikání vody, olejových a barevných složek do materiálu. Povrch je chráněn bez výrazné změny jeho vzhledu, struktury nebo lesku.

## Vhodnost použití

Metoda je vhodná zejména pro:

- betonové a minerální povrchy,
- kámen a keramické obklady,
- omítky a cementové materiály.

## Výhody

- zachování původního vzhledu povrchu,
- snížení rizika trvalého znečištění,
- usnadnění následného čištění graffiti.

## Omezení

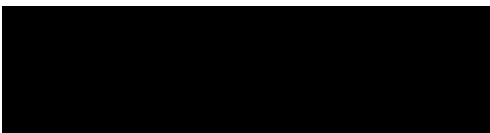
- nejedná se o plnohodnotnou ochranu proti všem typům graffiti,
- metoda je vhodná zejména jako preventivní nebo doplňková ochrana.

## Orientační čas aplikace

cca **15–30 min/m<sup>2</sup>**.

---

V Brně



V-TRADE, s.r.o.

Ing. Marcel Vítek, prokurista