

# STAVEBNÍ ÚPRAVY – VÝMĚNA VÝKLADCE ÚVOZ 88

D.1.5.01 Technická zpráva  
SANACE VLHKÉHO ZDIVA

**září 2023**

## **Základní údaje**

Název akce:	<b>STAVEBNÍ ÚPRAVY – VÝMĚNA VÝKLADCE ÚVOZ 88</b>
Místo stavby:	Úvoz 129/88, 602 00 Brno – Veveří p. č. 91, k. ú. Veveří [610372]
Investor:	<b>Statutární město Brno, městská část Brno – střed</b> Dominikánské nám. 2, 601 69 Brno
Generální projektant:	<b>Ing. Arch. Jan Vlček</b> Vymazalova 2834/19, 615 00 Brno autorizace ČKA 4424 IČ: 87407001      DIČ: CZ8103294463
Zpracovatel části sanace vlhkého zdiva:	<b>Ing. Pavel Zejda, Ph.D.</b> Na Bahně 27, 664 34 Rozdrojovice IČ: 735 91 670 tel.: 776 812 238, e-mail: zejda@zejda-sanace.cz
Zodpov. projektant:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D. Na Bahně 27, 664 34 Rozdrojovice - autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby osvědčení o autorizaci: 34037 číslo v seznamu ČKAIT: 1005529 - autorizace WTA CZ pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti číslo v seznamu WTA CZ: 00013
Předmět:	<b>Technická zpráva – sanace vlhkého zdiva</b>
Část:	<b>D.1.5. Sanace vlhkého zdiva</b>
Stupeň:	<b>Dokumentace pro provedení stavby (DPS)</b>

### **Obsah:**

1. Podklady
2. Stavebně-technické řešení (sanace vlhkého zdiva)
  - 2.1. Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)
  - 2.2. Nepřímé metody sanace vlhkého zdiva
  - 2.3. Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)
  - 2.4. Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti)
3. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
4. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
5. Závěr

### **1. Podklady**

- Jednostupňová projektová dokumentace, zpracovatel: Ing. Arch. Jan Vlček, Vymazalova 2834/19, 615 00 Brno
- Normy:
  - ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
  - ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - základní ustanovení
  - ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - základní ustanovení
  - Směrnice WTA 4-4-04, Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
  - Směrnice WTA 4-6-98, Dodatečná izolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
  - Směrnice WTA E-9-04, Sanační omítky

### **2. Stavebně-technické řešení (sanace vlhkého zdiva / hydroizolace)**

Předmětem projektové dokumentace jsou stavební úpravy čelní části domu komerčních prostor kadeřnictví v objektu Úvoz 88 v Brně. S ohledem na vlhkostní problematiku především obvodové

stěny objektu, těsně navazující na veřejný chodník je současně navrhováno technické řešení pro odstranění či minimalizaci příčin vzniku vlhkosti s ohledem na dílčích konstrukcích v řešeném prostoru.

K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby.

## 2.1. Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)

### 2.1.1. Metody chemické

#### **Dodatečná horizontální izolace svislých konstrukcí – technologie dodatečné izolace zdiva systémem nízkotlaké injektáže na bázi silikonátů a esterů proti vztlínající vlhkosti**

Jako hlavní sanační technologie pro zamezení pronikání vztlínající vlhkosti bude provedena dodatečná horizontální izolace stávajících svislých konstrukcí dle ČSN 73 0610 – metody chemické. Provedení s vrtvy uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

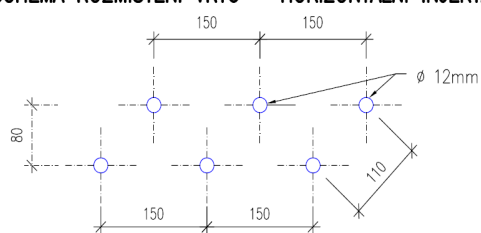
Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu.

Aplikují se nízkotlakou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupech 10 – 15 cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 0,8m) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrtvy musí být uspořádány vystřídaně (šachovnicově), a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm. Vzhledem k tomu, že vrtvy budou uspořádány ve dvou řadách nad sebou, s roztečí vrtů 15 cm vodorovně s přesahem 8 cm (viz schéma), což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovitých solí, značná vlhkost, různorodost materiálu), musí se také vystřídaně vyvrtat. Následné injektáže jsou možné až do začátku fáze gelovatění, které proběhne po cca. 45 - 60 minutách.

#### Způsob provedení – horizontální izolace:

Provedení systémem nízkotlaké injektáže na bázi silikonátů a esterů s vrtvy uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově. Tam, kde bude vrtání probíhat z obou stran (exteriéru a interiéru), vrtvy musí být uspořádány vystřídaně (šachovnicově) a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5cm. Způsob provedení s umístěním vrtů – viz detaily

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ – HORIZONTÁLNÍ INJEKTÁŽ



#### **Geometrie vrtů a způsob realizace bude splňovat požadavky Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti.**

Projektem je předepsáno použití přípravku na bázi silikonátů a esterů **do velmi vysokého stupně zavlhčení (95% nasycení zdiva vodou)**, který velmi snadno prostupuje do kapilárních mikrosystémů, které hydrofobizuje a po následném reakčním zgelovatění tyto struktury trvale vyplňuje.

Výsledný produkt významně zvyšuje pevnost injektovaného podkladu jako je např. beton nebo zdivo. K tomu u betonové či železobetonové konstrukce získává dodatečnou ochranu před agresivními látkami. Ocelová výztuž pak není ohrožena korozí.

#### **Technické parametry materiálu:**

- Způsob účinku injektážního materiálu: vnitřní hydrofobizace pórů (kapilár) společně se zúžením a vyplněním pórů, následné zpevnění

- Injektážní přípravek 2 – komponentní

	<b>Komp A</b>	<b>Komp B</b>
materiál:	Silikát	Ester
barva:	(namodralý)	(transparentní)
hustota:	1,16 g / cm <sup>3</sup>	1,09 g / cm <sup>3</sup>

- Hustota směsi: 1,15 g / cm<sup>3</sup>

- Počáteční viskozita: cca. 5 mPa•s
- Doba zpracovatelnosti: cca. 30 - 60 min (závisí od teploty)

#### Dutiny / Kaverny:

Pokud se v konstrukčním prvku, který se má injektovat, objeví dutiny, je nutná předchozí výplňová injektáž. Dutiny, které byly takto uzavřeny se opětovně vrtají po 30 minutách až 3 hodinách.

#### Zpracování / poměr mísení:

Materiál neobsahuje vodu a je míchán dle níže uvedeného poměru a následně aplikován.

	<b>Komp A</b>	<b>Komp B</b>
➤ Poměr mísení (hmotnostně):	100	9
➤ Poměr mísení (objemově):	100	9,4

Spotřeba: cca 17 kg / m<sup>2</sup> ve dvou řadách dle PD (namíchaného roztoku)

#### Připravenost před realizací chemické hydrofobizační injektáže:

- **Stávající svislé konstrukce musí být dozděny, doplentovány a vyrovnány tak, aby byla konstrukce homogenní.**
- **Před realizací chemické injektáže je nezbytné provést vyrovnání (povrchové zpevnění) zdiva jádrovou omítkou s vodotěsnicí krystalizační přísadou (viz skladba SE1), případně sanační jádrovou omítkou z interiéru tak (viz skladba SI 1), aby byl povrch celistvý a nedocházelo k úniku injektážního materiálu!**

#### Pracovní postup – horizontální injektáž

- Provedení soustavy vrtů Ø12mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm). Hloubka vrtu odpovídá tloušťce zdiva minus 50mm.
- Před osazením injektážních pakrů vyvrtané otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. Jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr. Volné pakry utěsníme a zafixujeme pevnostní maltou.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením v jednom pracovním kroku pod tlakem < 10 barů. Zdivo v injektážní zóně musí být zcela nasyceno roztokem, aby byla následně vzniklá hydrofobní clona plně funkční. Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž dle doporučení výrobce.
- Druhý den po injektáži se provede demontáž pakrů (pakry demontovatelné), případně se pakry axiálně narazí hlouběji do vrtů (pakry plastové) včetně zapravení ústí vrtů cementovou maltou s vodotěsnicí krystaliz. přísadou (vlastní vrtý nejsou již vyplňovány).

#### Poznámka:

- Je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti při provádění vrtů v místě vedení technických sítí (voda, kanalizace, elektro apod.) a umístění rozvodných skříní, pokud se nacházejí v místě prací.
- Doporučujeme provádět dané práce odbornou realizační firmou se specializací na sanaci vlhkého zdiva.

## **2.2. Nepřímé metody sanace vlhkého zdiva**

### **2.2.1. Úpravy povrchu a sklonu terénu, odvod srážkové vody od paty zdiva**

V rámci vybourání stávajícího předsazeného výkladce vznikne ve veřejném chodníku plocha, která bude dodatečně doplněna dle stávajícího (asfaltový povrch). Současně bude vybourán i pás před stávajícím výkladcem s ohledem na jeho degradaci.

Tyto plochy budou upraveny s ohledem na vstup do komerčního prostoru a zároveň ve spádu min 3% u nového výkladce a dále ve spádu min. 2%. Je nezbytné se zaměřit na odvod povrchových vod tak, aby se nekoncentrovaly u paty zdiva. **Viz stavební část.**

## **2.3. Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)**

### **2.3.1. Hydroizolační opatření na vnitřním a vnějším líci zdiva**

Po vybourání stávajícího předsazeného výkladce bude základová konstrukce vyrovnána pro realizaci hydroizolačního opatření, které bude zataženo pod keramickou dlažbu z interiéru. Současně bude i navázáno na vnější základovou konstrukci a purenitový profil.

Po provedení bouracích prací bude zdivo očištěno, vyspraveno a provedeno jeho vyrovnání maltou cementovou s vodotěsnicí krystalizační přísadou v tl. do 30 mm, případně dobetonována vodorovná část. Na vyrovnaný podklad bude provedena penetrace a dále hydroizolace - flexibilní dvoukomponentní polymerová hydroizolační stěrka v tl. 4 mm, a to do výšky 0,3 m nad úroveň terénu. V rámci přechodů mezi svislou a vodorovnou konstrukcí bude použito systémové koutové bandáže (pogumovaná páska pro pružné utěsnění v koutech a rozích).

Po vyvržení hydroizolační vrstvy bude provedena ochranná a separační vrstva geotextilií 500 g/m<sup>2</sup>.

#### **SE 1: Skladba obvodové stěny s hydroizolací (pod úrovní terénu)**

- Stávající základová / nadzákladová kce, dočištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
- Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou do 30 mm
- Penetrační nátěr – pro zlepšení přídržnosti
- Hydroizolace - flexibilní 2-komp. polymerová hydroizolační stěrka 4 mm
- Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup>

#### **Technické parametry materiálu:**

Dvousložková, vysoce flexibilní, trhliny překlenující, minerální silnovrstvá hydroizolace (FDP). S rychlou odolností proti dešti a možností následného omítání. Radon těsná. Materiál kombinuje aplikační výhody minerálních hydroizolací s vysokou flexibilitou, která je charakteristická pro silnovrstvé bitumenové stěrky (PMBC).

- Obsah pevných částic: cca 90 % váhově
- Maximální zrnitost: cca 0.4 mm
- Hustota (+ 20 °C): 1.1 g / cm<sup>3</sup>
- Paropropustnost μ: 3050
- Odolnost vůči dešti: za cca 2 hod
- Možnost lepení desek: po cca 4 hod
- Možnost zásypu: po cca 16 hod
- Radonová odolnost: 3 mm suché vrstvy
- Zatížení tlakovou vodou: po cca 24 hod. (10 m vodní sloupec)

#### **Podklady před aplikací**

- Na podkladu nesmí být nálitky, nebo ostré nerovnosti a zemina.
- Nezaplněné, nebo špatně zaplněné otvory, jako jsou prohlubně ve spárách zdiva, otvory v maltě, nebo výlomky větší než 5 mm, je nutno vhodnou maltou vyspravit. Na plné a dobře vyspárované zdivo není třeba nanášet omítku. Poruchy v podkladu menší než 5mm, případně póry v podkladu se mohou předem vyplnit zastěrkováním stěrkou. Speciálně na betonových plochách může docházet ke tvorbě puchýřů. Proto je třeba nanesenou stěrku na těchto plochách proškrábnout.
- Je třeba dbát na to, aby podklad byl pevný, čistý, bez prachu a volných částic. Podklad musí být savý. Může být vlhký, ale ne mokrý. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohrát.

## **2.4. Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti)**

### **2.4.1. Odstranění stávajících omítek**

Stávající poškozené a degradované omítky budou odstraněny dle výšek stanovených projektem. Zdivo bude dočištěno ocelovými kartáči včetně proškrábnutí spár. Je nezbytné ihned odvézt rumisko na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci.

### 2.4.2. Povrchové úpravy

#### **Sanační omítkový hydrofilní systém - vnitřní:**

Po odstranění omítek budou zděné konstrukce v 1.NP opatřeny na stávajících konstrukcích sanačním hydrofilním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,09$  W/mK) a pórovitostí větší než 40%, složený ze speciální silikátová plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery, v tl. 25 mm. Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15 mm (**skladba SI 1**). Sjednání povrchu s běžnými VPC omítkami vápenným štukem.

#### Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15 mm.
- Stávající zvlhlé a poškozené omítky v objektu budou odstraněny, zdivo a spáry se očistí, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- **Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvící cementy, stavební lepidla aj.**

#### **Navržené skladby**

##### **SI 1: Skladba dvouvrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi**

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
- Sanační plnoplošný prostřík z jádrové vyrovnávací omítky 5 mm
- Sanační jádrová omítka (vyrovnávka) do 10 mm
- Sanační **hydrofilní** tepelně izolační jádrová omítka 25 mm
- Vápenný štuk 3 mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d < 0,05m$ )

#### Technické parametry sanační hydrofilní jádrové omítky:

- Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda \leq 0,09$  W/mK
- Objemová hmotnost omítky  $\leq 400$  kg/m<sup>3</sup>
- Pórovitost zatvrdlé malty 40 % obj.
- Součinitel propustnosti vodní páry  $\mu \leq 9$
- Třída požární odolnosti A 1

**Poznámka:** „Sanační omítkové systémy se připravují se zřetelem na technickou vhodnost jejich použití na stavbách. Ze sanačních malt provedené omítkové systémy jsou technicky vhodné pro vlhké zdivo, neboť jejich strukturou viditelně nevzlíná voda a na jejich povrchu nedochází po určitou dobu k tvorbě výkvětů solí“. (ČSN 73 06 10).

**Nelze všeobecně v rámci řešení sanace vlhkého zdiva nelze považovat sanační omítkové systémy za trvalé řešení povrchových úprav na neomezeně dlouhou dobu neboť v závislosti na vlhkosti a především stavu zasolení zdiva stavebně škodlivými solemi, jsou schopny tyto omítky odolávat daným vlivům bez vizuálních projevů. Pokud dojde na některých místech k lokální degradaci omítek vlivem např. zvýšené koncentraci stavebně škodlivých solí atd. (do 5% všech ploch), nelze toto považovat za vadu projektové dokumentace či reklamaci vůči dodavateli.**

### 2.4.3. Ostatní

#### **Uspořádání vnitřních prostor:**

Je nezbytné zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných konstrukcí v 1.NP do prostoru a cirkulaci vzduchu tak, že zařizovací předměty a nábytek v jednotlivých prostorech neumisťovat k sanovaným stěnám, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 150 mm, s mezerou pak i v úrovni u podlahy a stropu.

#### **Elektro, ZTI:**

V rámci případného překotvení stávajících či nových ZTI instalací, elektro rozvodů atd. k uchycení na svislých konstrukcích v 1.NP v žádném případě nepoužívat sádrov. vzhledem k její vysoké hygroskopitě, ale rychlovazný cement případně lepidlo na cementové bázi.

### ZTI:

V průběhu užívání objektu zajistit **monitorování dešťových svodů a čistoty lapačů nečistot**, včetně jejich napojení do kanalizace. **Je nezbytné důsledně kontrolovat stav a čistotu lapačů střešních splavenin min. 2x měsíčně, v podzimním období spadu listí i častěji.**

**Poznámka:** Havarijní stav dešťových svodů na rozhraní se sousedním objektem Úvoz 86 není předmětem této PD.

### **3. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor**

Aby se tomuto systému s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:

- Na všechny nátěry barev musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev jádrových omítek (difúzní odpor  $S_D \leq 0,05m$ ).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovazných materiálů. Pokud se omítkové systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí.
- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzivní větrání (dle klimatických podmínek). Pokud by přirozené větrání nebylo možné, nutno instalovat nucené větrání po dobu vyschnutí a odvodu technologické vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav.
- Při provádění povrchových úprav, nesmí teplota vzduchu a podkladu (stěn a kleneb) klesnout pod 6°C.
- Dále je při využití místností nutno dbát na dobré provětrání.

### **4. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací**

- Doporučení - kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je možné řešit v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
- Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsahy vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky alespoň 100mm pod jeho povrchem, v případě omítek se vzorky vysekávají z celé tloušťky omítky, analýza vzorků se provádí v laboratoři.
- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách nad sebou od podlahy místností až do stropů.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak výrazným zlepšením mikroklimatu prostor, pokud tyto nejsou ovlivňovány jinými negativními vlivy. Objektivním posouzením je však hlavně vyhodnocení hmotnostní vlhkosti zdiva, ve srovnání s výchozím stavem. Měření obsahu vlhkosti bude provedeno na smluvním základě.
- Stupeň účinnosti sanace na základě měření vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P73 0610
- Pro posouzení vlastností omítek se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozborů na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení a v závislosti na využívání sanovaných místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání zpravidla ne dříve než za dobu několika let.
- Účinnost a dlouhodobou trvanlivost sanačních systémů je možno zaručit jen za těch podmínek, nejsou-li podzemní a nadzemní konstrukce namáhány vodou z jiných zdrojů než přírodních, střešní krytina objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu, nesmí docházet k únikům srážkové vody z dešťových odpadů na povrch terénu i do podzákladí a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, z přípojek a odpadů uvnitř objektu

a k úniku vody z instalací vodovodu, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

## **5. Závěr**

Při dodržení projektových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Veškeré změny během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

V Rozdrojovicích, září 2023

Zpracoval: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
Na Bahně 27, 664 34 Rozdrojovice  
776 812 238, zejda@zejda-sanace.cz