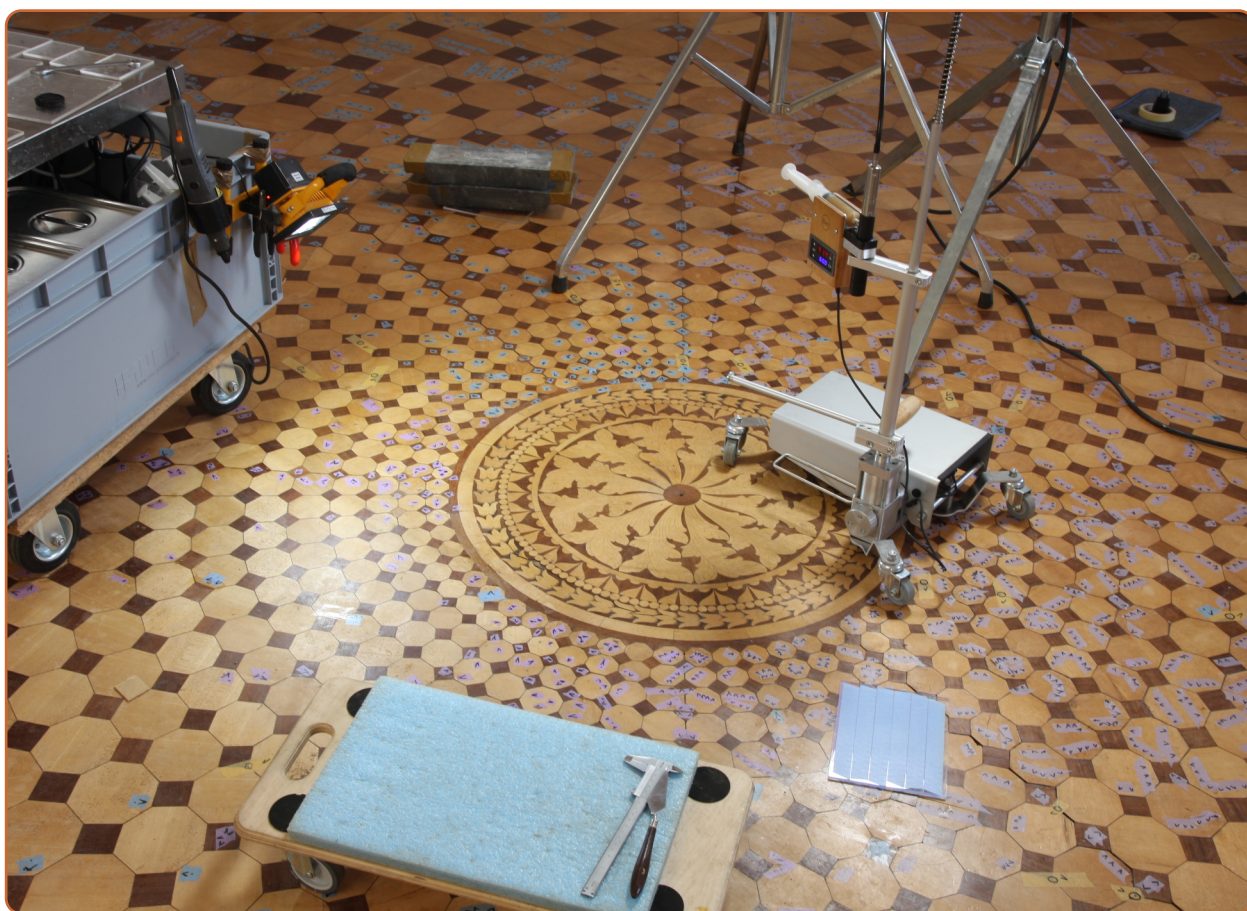




## Restaurování a údržba dvouvrstvých parketových podlah pomocí steno-injektáže



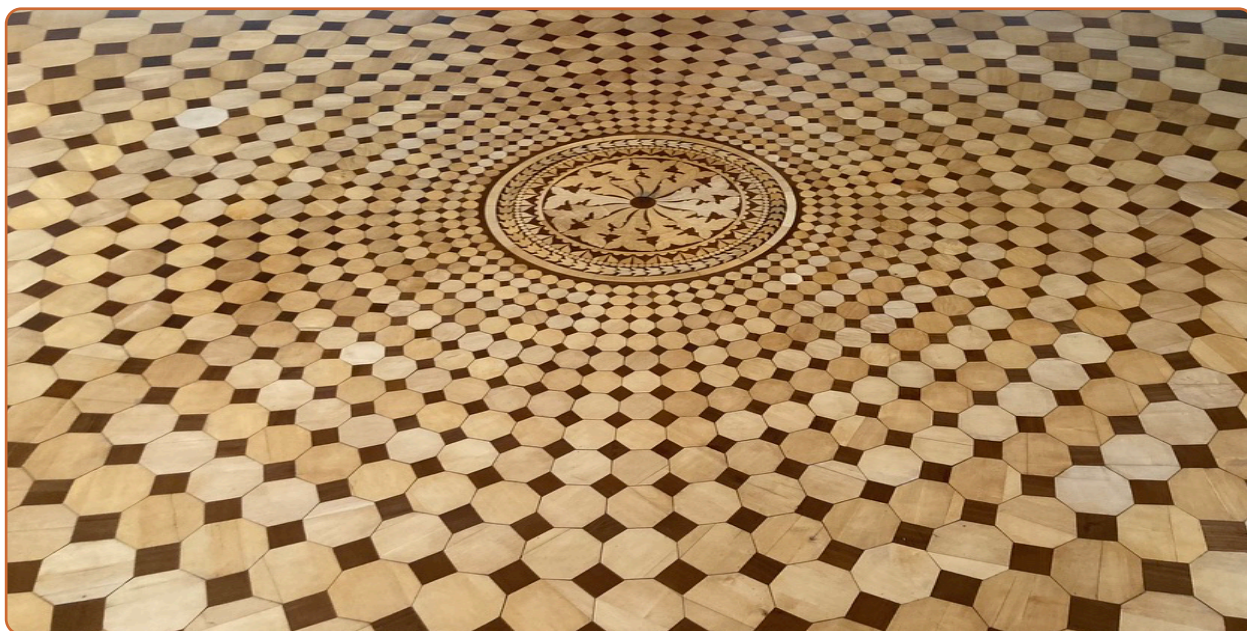
Steno-injektáž přináší v oblasti restaurování a údržby dvouvrstvých (dýchovaných) parketových podlah řadu nových možností, a to převážně při konsolidaci nášlapné dýhové vrstvy. V následujícím textu je obecnou formou nastíněna mechanika poškození podlahy a způsob i náročnost opravy. Je kladen důraz na maximální možné zachování dřevní hmoty, stejně jako na dlouhodobou a udržitelnou restaurovatelnost podlahy. Akcentována jsou témata, která nesmějí být při údržbě a zadávání restaurátorských prací opomenuta. Text je určen restaurátorům, památkářům i správcům objektů, ve kterých se dvouvrstvé parketové podlahy nacházejí.



## Obsah:

Dvouvrstvé (dýhované) parketové podlahy	4
Steno-injektáž	5
Nášlapná dýhová vrstva a mechanismus jejího poškození	6
Fáze uvolňování nášlapné dýhové vrstvy	7
Konstrukce podlahy a její stabilita	13
Šíření poškození v konstrukci DPP	14
Dodatečné podložení parkety injekčním tmelem	15
Oblasti s návštěvnickým provozem a bez něj	16
Spoj pero-drážka mezi parketami	16
Teplé glutinové klihy	16
Studené glutinové klihy	17
Injekční otvor	17
Použití nevhodných materiálů	18
Zachování maximální možné síly nášlapné vrstvy	18
Závěr	21

## Dvouvrstvé (dýhované) parketové podlahy



Restaurovaná parketová podlaha, Zámecké muzeum Quedlinburg

V České republice se nacházejí tisíce metrů čtverečních dvouvrstevných parketových podlah (dále jen DPP), vyrobených od doby baroka až po počátek 20. století.

Pod tento pojem se řadí dýhované kazetové podlahy, intarzované podlahy i podlahy s marketerií. Přestože tento druh objektu spadá do stavebního truhlářství, jeho konstrukce a způsob výroby mají blíže k truhlářství nábytkovému.

Podlahu tvoří zpravidla parketa s lepenou, často rámovou konstrukcí dýhovaná nášlapnou vrstvou silné dýhy. Kvalita zpracování je často na mistrovské úrovni a nezřídka se jedná o objekty značné umělecké hodnoty. Velmi často je právě kazetová podlaha to nejcennější, co může návštěvník v interiéru obdivovat.

Na rozdíl od nábytku, který je možné uložit do depozitáře, slouží podlahy i nadále svému původnímu účelu. A nejen to. Například barokní DPP byly dimenzovány pro nevelký počet zámeckých hostů. Dnes po některých z nich proudí tisíce návštěvníků, a tak jsou vystaveny několikanásobně vyššímu zatížení, než na jaké byly konstruovány. Kromě mechanického zatížení na DPP působí i další vlivy jako výkyvy teploty a vlhkosti, sluneční záření či degradace biologické povahy. Pomineme-li havarijní situace (např. prasklé potrubí, požár, pád předmětu), je mechanika poškození u všech DPP velmi podobná. Tím vznikají poškození, která jsou všem DPP společná. Restaurování těchto vad se bude následující text věnovat.

## Steno-injektáž



Injektáž podlahy, Zámecké muzeum Quedlinburg UNESCO

Steno-injektáž je etablovaná technologie v oblasti restaurování dřeva. Jedná se o injekční metodu, která je schopna injektovat kostní a kožní klíč standardní viskozity skrze velmi malé otvory o průměru 0,3–0,5 mm. Díky steno-injektáži je možná konsolidace dých, prasklin i konstrukčních spojů, aniž by bylo nutno objekt rozebírat a aniž by byl zásah z pohledové vzdálenosti patrný.

Steno-injektáž tak v oblasti restaurování a údržby dvouvrstevných parketových podlah přináší řadu výhod a nových postupů:

- Umožňuje efektivní použití teplého klišu (historické podlahy nesmějí být restaurovány moderními lepidly).
- Umožňuje velmi rychlé podlepení dýchové vrstvy již v prvopočátku poškození.
- Zásah je téměř neviditelný, reverzibilní a opakovatelný, dojde-li v budoucnu k uvolnění stejného místa.



Steno-injekční zařízení Si2, Foto: Jan Vrabec

# Nášlapná dýhová vrstva a mechanismus jejího poškození

Nejcennější částí DPP, která je současně vystavena největšímu opotřebení, je nášlapná dýhová vrstva. Z toho důvodu je třeba veškeré koncepty pro restaurování, údržbu i užívání podlahy podřídit jejímu zachování!

Pomineme-li prošlapání dýhy, začíná většina poškození dýhové vrstvy jejím uvolněním od pokladu. Uvolňování dýhové vrstvy je kontinuální a nepřetržitý proces, který nelze zastavit, a je zcela normálním jevem, typickým pro tento druh konstrukce. Pokud je podlaha v dobrém stavu a za stabilních klimatických podmínek, probíhá tento proces velmi pomalu. Extrémní klimatické změny jej naopak razantně urychlují. Pravidelným monitorováním klimatu i poškození podlahy a včasnými protiopatřeními, včetně konsolidace uvolněných částí, lze tento proces udržet dlouhodobě pod kontrolou.

# Fáze uvolňování nášlapné dýhové vrstvy

## 1. Fáze slyšitelná

Poklepeme-li na zdánlivě stabilní dýhu DPP, při pozorném poslechu zjistíme, že velká část spár mezi dílci intarzie vykazuje menší či větší uvolnění. V této fázi je uvolněno jen několik milimetrů od spáry a dýha se ještě nezvedá. Spára je stále natolik těsná, že se pod dýhu nedostanou žádné nečistoty. V této fázi ještě nedochází k žádné ztrátě původní substance. Jedná se o počáteční a pravděpodobně nejdelší fázi uvolňování. Nicméně každé z těchto míst má potenciál se rozšířit. Proto je lokalizace a injektáž míst už v první fázi uvolňování důležitým krokem.

Tato místa mohou dále upozornit na zdroj poškození, a umožní tak jeho eliminaci ještě předtím, než dojde k výraznějšímu poškození.



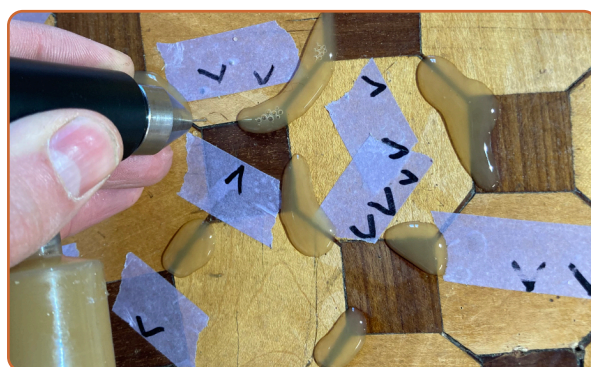
Páskou přelepené uvolněné spáry mezi díly marketerie, Zámecké muzeum, Quedlinburg.

Konsolidace těchto míst pomocí steno-injektáže je velmi rychlá a jednoduchá:

- Spára se většinou přelepí lepicí páskou, aby se utěsnila a klíh nevytákal spárou ven.
- Skrze pásku se vyvrtají přímo do spáry otvory o průměru 0,5 mm.
- Do uvolněného místa se nainjektuje teplý klíh.
- Lepicí pásku se strhne a přebytečný klíh se z povrchu smyje teplou vodou.

Tato místa zpravidla není třeba zatěžovat.

Injektáž uvolněné spáry v první fázi zabere jen několik minut.



Injektáž podlahy, Zámecké muzeum Quedlinburg

Nezjistíme-li dodatečný zdroj poškození, není nutné s opravou spěchat. První fáze může trvat i několik let.

## 2. Fáze viditelná

Pokud se místo nekonsoliduje již v první fázi, začne se dýha hýbat a místo je často patrné při pohledu na reliéf podlahy. Ještě stále se však nečistoty nedostávají pod dýhu a nedochází k obrušování zvednuté části.



V druhé fázi se místo lehce zvedá nad úroveň povrchu.

Druhá fáze představuje poslední moment, kdy je možné podlahu opravit, aniž by došlo k jejímu trvalému poškození.

Tato fáze je pravděpodobně mnohem kratší než fáze první.

**Konsolidace místa v druhé fázi je stále velmi jednoduchá:**

- Místo se navrtá.
- Pod dýhu se vstříkne teplý klíh.
- Na místo se přiloží teplý příkladek.
- Místo se zatíží potřebnou vahou, aby se dýha vrátila do roviny.
- Po vytvrzení se závaží odejme a místo se umyje teplou vodou.

**Oprava trvá třikrát až čtyřikrát déle než oprava místa v první fázi.**



Zatížená místa po injektáži, v pravém dolním rohu je vidět steno-injekční zařízení, Zámecké muzeum, Quedlinburg.

### 3. Fáze zřejmého poškození



Uvolněná místa jasně viditelná v reliéfu podlahy, Nový palác, Postupim.

Pohybem dýhy se uvolněné místo rozšiřuje a pod dýhu se začínají dostávat nečistoty, které dýhu nadzvedávají. Dýha se tak v pochozích zónách nemůže při sešlápnutí vrátit do své původní polohy a převýšená část se začne odbrušovat. Tím dochází ke ztrátě historické substance.

Restaurování míst v třetí fázi:

- místo se musí nadzvednout nebo demontovat,
- vyčistit,
- je-li dýha pod úrovní povrchu je třeba vyřezat podložku,
- nanést teplý klíč,
- dýhu přitlačit do roviny, často s použitím velkého množství závaží,
- po vytvrzení sejmout závaží a místo omýt.



Ztenčená javorová dýha na dlouhodobě zanedbaném místě. Na levé straně leží připravený podkladový klín. Zámecké museum Quedlinburg

Při opravě tohoto rozsahu může dojít:

- ke změně reliéfu podlahy,
- k rozšíření spár mezi dílci intarzie,
- k chybě při lepení a nutnosti opětovné demontáže.

**Oprava odlepené dýhy ve třetí fázi trvá 15–60 minut, tedy až třicetkrát déle než oprava ve fázi první. Kromě toho dochází ke ztrátě původního materiálu a deformaci dílů intarzie.**

Přes uvolněná místa ve třetí fázi se nesmí chodit, nebo musí být jinak chráněna.

### Přidání ethanolu do glutinového klišu

Nečistoty pod dýhou většinou obsahují vosk, kterým se povrch podlahy udržuje. Vosk je silný separační prostředek a výrazně snižuje účinnost teplého klišu. Proto se místa obsahující nečistoty tradičně demontovala a čistila. Jenže demontáží opět dochází ke ztrátám původního materiálu, není-li provedena s maximální precizností.

Na základě zkoušek in situ bylo zjištěno, že příměs ethanolu v glutinovém (teplém) klišu výrazně zvyšuje jeho účinnost na místech kontaminovaných voskem.

Klíh pronikne vrstvou prachu a spojí se s podkladem. Pevnost spojení byla u většiny zkoušek i přes vrstvu nečistot překvapivě vysoká.

Není tedy nezbytně nutné všechna místa, pod která se dostal prach, demontovat. Pokud se dýha stále dá stlačit do roviny, je za určitých okolností možné místo opravit pomocí steno-injektáže stejným způsobem jako v druhé fázi.

Pevnostní zkoušky lepení je třeba provést na každé podlaze zvlášť, aby se ověřila účinnost materiálů. Složení prachu se může lišit v závislosti na způsobu používání a údržby podlahy.



Zkoušky lepení in situ na neočištěném podkladě s mezerou 2 mm, zámecké museum Quedlinburg

#### 4. Fáze destruktivní



Dlouhodobě zanedbaná podlaha. Části intarzie chybí nebo odstávají tak vysoko, že bezprostředně hrozí jejich odlomení a ztráta. Zámek Ludwigslust. Foto: Atelier Pucalka, Postupim

Ve čtvrté fázi už dochází k uvolnění velkých ploch i celých dílců intarzie. Části intarzie se odlamují a dochází ke značným ztrátám původní substance. Restaurování takových míst je časově náročné. Je třeba vrátit díly a úlomky na původní místa, doplnit chybějící části příslušnou dřevinou v příslušném řezu, výpravu zarovnat s povrchem a případně retušovat.



Demontáž dlouhodobě uvolněné části intarzie. Zámek Ludwigslust, Foto: Akanthus Restaurierungen GmbH, Eberswalde

Původní dílce se nesmějí opracovávat v ploše, protože by kromě ztráty původního materiálu došlo i ke změně patiny, případně odhalení chodbiček dřevokazného hmyzu.

Dílce je tedy nutné usadit přesně na úroveň vedlejších dílců, což není vždy jednoduché. Lepí-li se velká plocha na jedno zatížení, je třeba značné váhy, často i několika set kilo, a riziko, že některé ze spár nebudou v rovině, je vysoké.

#### Díky steno-injektáži je možné zvolit postupnou metodu lepení:

Nejprve se přilepí všechny hrany dílce přesně do roviny. Případná korekce je v tomto případě snadná, protože je přilepeno jen několik milimetrů od hrany dílce. Teprve potom se injektuje a lepí plocha dílce. Tato metoda je mnohem šetrnější vůči objektu.

#### Oprava i doplnění míst ve čtvrté fázi může trvat i několik hodin.

Na podlahu s místy ve čtvrté fázi může vstupovat jen poučená osoba, je-li to nezbytně nutné. Odložené části je nutné provizorně fixovat na místech nízkohezním lepidlem na glutinové nebo škrobové bázi nebo deponovat včetně přesné lokalizace.



Odtržené části intarzie na dlouhodobě zanedbaném místě s velmi silnou vrstvou nečistot pod dýhou.  
Zámek Ludwigslust, Foto: Atelier Pucalka, Postupim

Pravidelná kontrola a včasná injektáž uvolněných míst je klíčem k zachování dýhové nášlapné vrstvy i k výrazným finančním úsporám. Naopak dopustíme-li uvolnění dýhy do třetí či čtvrté fáze, dojde ke skokovému navýšení nákladů na opravu i k dramatickým ztrátám původní substance.

## Konstrukce podlahy a její stabilita



Zvednutá parketa, pod kterou se nacházejí původní podkladové lišty a prkenná podlaha. Původní situace. Zámek Ludwigslust. Foto: Akanthus Restaurierungen GmbH, Eberswalde.

Nestabilní konstrukce podlahy dovoluje průhyb vlysů parkety, stejně jako pohyby v oblasti konstrukčních spojů. Při každém sešlápnutí parkety dochází k nnutí v oblasti lepené spáry mezi podkladem a dýhou, a tím k jejím postupnému uvolňování. Čím je podkladová konstrukce stabilnější a čím méně pohybu při sešlápnutí dovolí, tím méně je lepená spára pod dýhou namáhána.

Při restaurování nosné parkety i její pokládky je nutné mít na zřeteli, že se podlaha při správné údržbě nebude muset příštích sto či dvě stě let rozebírat.

Při restaurování podlahy je nutné definovat plánované i potencionální pochozí zóny včetně jejich zatížení a přizpůsobit těmto parametrům konstrukci podlahy.

To platí zejména pro **podložení parkety**, které se nachází mezi parketou a prkennou podlahou. Menší parkety jsou původně podloženy pouze v rozích, což nemusí být v případě namáhaných zón dostačující. Je třeba brát v úvahu i stále se zvyšující tělesnou hmotnost lidí a sní spojené síly působící na parketu.

**Prkenná podlaha** musí být v pochozích zónách stabilní, bez viditelného pohybu při sešlápnutí. Případně je třeba přistoupit k dodatečnému vyztužení konstrukce.

**Konstrukční spoje demontované parkety** je nutné opravit nebo stabilizovat pomocí steno-injektáže. Na vlysech i výplních nosné parkety se často nacházejí suky či jiné vady, které omezují nosnost dílce nebo způsobují kroucení dílce vlivem změn vlhkosti i zatížení. Přestože se v tomto případě jedná o původní substanci, jsou tato místa ve frekventovaných zónách potencionálním zdrojem poškození a měla by být vysazena stabilním materiálem.

Aby se předešlo montáži nestabilní parkety, je žádoucí parkety před pokládkou důkladně zkontrolovat.

Výše uvedená věta ovšem neznamená, že během příštích sto let nevzniknou žádná další poškození. Jak lepené spoje nosné parkety, tak lepené spáry pod dýhou se budou nadále pomalu uvolňovat. Technologií steno-injektáže je však možné řadu počínajících vad stabilizovat dříve, než se poškození rozšíří.



Roztržený rám parkety a poškozená intarzie. Takové poškození může být způsobeno nedostatečným podložením parkety v namáhané zóně. Zámek Ludwigslust. Foto: Akanthus Restaurierungen GmbH, Eberswalde.

## Šíření poškození v konstrukci DPP



Parketová podlaha s uvolněnými a částečně deformovanými díly intarzie. Nepochozí zóna, zámek Schwerin

Šíření poškození v rámci DPP je fenomén, který se tohoto druhu objektu týká více než objektů jiných. Konstrukční prvky podlahy spolu úzce souvisejí.

Nestabilní prkno prkenné podlahy může způsobit kroucení parkety při sešlápnutí. Namáháním se uvolní spoje rámové konstrukce, v jejichž oblastech se následně odlepí i části intarzie.

Poškození se šíří v DPP vždy směrem k dýhové vrstvě, nikoli naopak. Uvolní-li se spoj v rámu parkety, uvolní se následně i dýha nad ním, ale podložení parkety, stejně jako prkenná podlaha zůstanou stabilní.

Poškození se šíří i do stran v rámci konstrukčního prvku. Uvolněný konstrukční spoj rámu umožní pohyb konstrukce a zvýší namáhání zbývajících spojů. Dojde-li k uvolnění rohu dýhy, koncentruje se (při mechanickém nebo hygroskopickém pohybu podkladu vůči dýze) střížná síla přesně na hranici ještě držící spáry. Je jen otázkou času, kdy se místo uvolní a hranice posune. Čím větší je odstávající část dýhy, tím větší je střížná síla a zároveň i pohyb dýhy. Oba faktory zvyšují rychlost uvolňování dýhy.

**Poškození se šíří tendenčně zvyšující se rychlostí.**

Rychlost šíření závisí na následujících faktorech:

- Klimatické podmínky
- Mechanické namáhání
- Vlivy konstrukčního řešení. Lepený spoj je vystaven většímu namáhání, zejména když se překrývají díly s různými směry vláken.
- Pevnost lepeného spoje

## Dodatečné podložení parkety injekčním tmelem

Steno-injektážní zařízení umožňuje injektáž tmelu, který je pojený kožním kličem a plněný mikrobalonky z fenolové pryskyřice. Tento tmel je schopný vyplnit dutiny do 10 mm a používá se při stabilizaci volných konstrukčních spojů.

Při restaurování DPP se používá k podložení parkety proti prkenné podlaze. Tímto tmelem je možné podložit parketu, aniž by bylo nutné podlahu rozebírat. Metoda výborně funguje do vzdálenosti 10 mm mezi spodní stranou parkety a prkennou podlahou. Pro vyplnění větší vzdálenosti je zapotřebí několikanásobné injektáže.



Zkouška podložení parkety injekčním tmelem. Šířka spáry 5 mm.



Injektáž tmelu jehlou o vnějším průměru 0,6 mm do volného konstrukčního spoje skulptury. Nalevo je vidět tmel vytékající ze spáry. Bachelorarbeit, FH-Potsdam, Patrik Kujas

Tmel se injektuje jehlou o vnějším průměru 0,6-0,8 mm do hloubky až 11 cm.

Materiál je reverzibilní a plně kompatibilní s původními kličy.

## Oblasti s návštěvnickým provozem a bez něj

Požadavky na podlahu v pochozí zóně, kudy denně procházejí stovky návštěvníků, se výrazně liší od požadavků v oblasti bez návštěvnického provozu. Zatímco pochozí zóna je restaurována s důrazem na mechanickou odolnost a stabilitu konstrukce, může být přístup ke stejné podlaze v nepochozí zóně striktně konzervátorský.

I v případě, že se podlaha nedemontuje a je plánována se pouze stenoinjekční konsolidace, je nutné vést diskuzi o předpokládaném zatížení a míře restaurátorského zásahu v jednotlivých zónách podlahy. Na základě toho lze injektáž přizpůsobit. Dýhy v pochozích zónách se injektují větším množstvím lepidla, aby se zajistilo úplné prolepení spáry. Parkety je možné pro větší stabilitu dodatečně podložit injektáží tmelu mezi parketu a prkenou podlahu.

V nepochozí zóně na vysoce hodnotných podlahách lze proti tomu nanášet jen nezbytné množství klišu, aby se zabránilo vzniku třetí nebo čtvrté fáze odlepení, ale zachovala se maximální autenticita podlahy.

**Protože i injektáž lepidla je zásahem do původní substance.**

## Spoj pero-drážka mezi parketami

Parkety jsou mezi sebou propojeny spojem pero-drážka, který se nachází po obvodu parkety. Tento spoj je rozebíratelný a jako takový se nesmí lepit. To by značně zkomplikovalo pozdější rozebrání podlahy. Spáry mezi deskami nejsou vždy snadno rozeznatelné. Je však nezbytné před injektáží jasně označit, nebo i přelepit jasně barevnou lepicí páskou.

**Do spáry mezi parketami se nesmí injektovat!**

Uvolněná místa v okolí spár mezi parketami se navrtávají skrze dýhu a injektuje se jen minimální množství klišu, s ohledem na to, aby kliš nezatekl do spoje pero-drážka.

Pokud je podlaha demontována, je možné ošetřit spoj pero-drážka voskem jako separačním prostředkem. To by umožnilo neomezenou injektáž po celá desetiletí bez rizika slepení parket k sobě.

## Teplé glutinové klišy

DPP byly až do počátku 20. století lepeny kostním nebo kožním klišem, případně jejich kombinací.

Jedná se o teplé glutinové klišy. Tento druh lepidel se vyznačuje:

- Vysokou pevností lepeného spoje, která je srovnatelná s pevností kvalitních moderních lepidel.
- Vysokou trvanlivostí lepeného spoje. Lepené spoje vydrží staletí a lepidlo téměř nemění svoje vlastnosti.
- Reverzibilitou spoje. Glutinové klišy bobtnají ve vodě. Spoj je možné nejen rozebrat, ale i znovu slepit injektáží čerstvého klišu. Starý kliš ve spoji se působením vody aktivuje a spojí se s čerstvým klišem. Tím dojde ke spojení o podobné, ne-li stejné pevnosti, jaká byla po slepení původního spoje. Reaktivaci spoje je možné opakovat neomezeně často.
- Kožní i kostní kliš je nutné zpracovávat v teplém stavu. Málokterý řemeslník umí s těmito klišy pracovat a je nutné najít restaurátora, který má potřebné zkušenosti. Steno-injekční zařízení práci s teplým klišem výrazně zjednodušuje. Kliš udržuje předehrátý v kartuši a injektuje ho vysokou rychlostí pod dýhu, takže se kliš ani pod dýhou nestihne ochladit a smočí bez problémů celé uvolněné místo. Obsluha se nemusí starat o teplotu ani konzistenci klišu.
- Teplé klišy želírují po vychladnutí a vytvoří částečně stabilní spoj ještě předtím, než dojde k úplnému vytvrzení. Na místech bez pnutí je možné závaží odebrat mnohem dříve než na místech lepených studeným, např. rybím glutinovým klišem.
- Teplé klišy umožňují použití mikro-balonků z fenolové pryskyřice jako plniče. Tento materiál je velmi lehký a stoupá v pojivech, která neželírují.

## Studené glutinové klihy

Jedná se o klihy, které lze zpracovávat v chladném stavu. Zpravidla obsahují tavné složky, které snižují teplotu, při které kliš želíruje. Výrobce často neuvádí složení klišu, takže restaurátor přesně neví, jaké látky do podlahy vpravuje. To přináší riziko potencionálních problémů do budoucna. Nicméně se tyto materiály, většinou rybí kliš, v restaurování dřeva běžně používají a nabízejí dobrou alternativu, není-li možné z technologického hlediska použít klišu teplého.

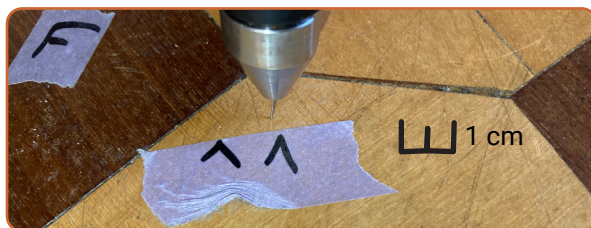
Vlastnosti:

- tekutý za pokojové teploty,
- vysoká pevnost spoje,
- velmi dlouhá otevřená doba - jedná se o hlavní výhodu tohoto klišu oproti klišu teplému,
- reverzibilní a kompatibilní s teplými klišy
- dlouhá doba schnutí,
- často neznámá receptura,
- vyšší cena než u teplých klišů.

Studené glutinové klišy je možné použít na místech, kde je to z technologického hlediska nutné. Injektáž steno-injekčním zařízením je možná bez omezení. Většinou však není nutná a upřednostňují se klišy teplé.

## Injekční otvor

Standardně viskózní kožní kliš lze injektovat jehlou o největším průměru 0,3 mm. Tento otvor je obvykle příliš malý pro práci na ZTP a používá se na pohledových plochách nábytku. Pro injektáž na historické podlaze se používá z pravidla jehla o největším průměru 0,5 mm. Stejný průměr má i injekční otvor.



Jehla o průměru 0,5 mm v injekčním otvoru, zámecké museum Quedlinburg

Otvor o průměru 0,5 mm je z pracovní výšky lépe rozeznatelný a jehla je stabilnější. Práce na podlaze s otvorem o průměru 0,5 mm je výrazně rychlejší než s otvorem o průměru 0,4 mm.

Z pohledové výšky, tedy ze stoje, není otvor o průměru 0,5 mm téměř patrný.

Otvor se vrtá ocelovým drátem, který se uskřípne kleštěmi pod úhlem 45°. Vrtání otvorů tímto způsobem je velmi rychlé a snadné.

**Při restaurování DPP lepených teplým klišem se nesmějí používat jiné než glutinové klišy! Upřednostňují se teplé klišy před studenými. Spoje lepené glutinovými klišy je možné pomocí steno-injektáže kdykoli opakovaně obnovit. Tato vlastnost je klíčová pro dlouhodobou údržbu DPP.**

## Použití nevhodných materiálů

Od druhé poloviny 20. století se pro opravy DPP stále častěji používala lepidla na bázi syntetických pryskyřic. Hlavními důvody byly snadné zpracování i dostupnost těchto materiálů, které v truhlářství postupně nahradily teplý klíč. Dovednosti v používání teplého klihu postupně mizely a s nimi i důvěra v tento materiál. Moderní lepidla slibovala vysokou pevnost, nicméně pouze při lepení čistého dřeva. Dýha historické podlahy byla lepena teplým klihem, který pokrývá povrchu lepených dílců. Umělá pryskyřice proto netvoří vazbu se dřevem, ale primárně s historickým lepidlem, tedy s živočišnou bílkovinou. Vstřikování lepidla ze syntetické pryskyřice pod dýhu vytváří plastový film mezi dvěma povrchy nasáklými klihem, což výrazně komplikuje budoucí lepení stejné plochy a omezuje možnost budoucích oprav.

V případě postižených podlah není jasné, které oblasti byly lepeny moderními syntetickými pryskyřicemi a které ne. Pod dýhou se nachází směs různých materiálů a pevnost spojů již nelze zaručit. Dekontaminace podlahy je technicky nemožná.

### **Ke kontaminaci podlahy umělou pryskyřicí proto nesmí dojít!**

Použití umělých pryskyřic stejně jako hrubé broušení podlahy bylo v minulosti běžné a dotklo se mnoha našich objektů. O to cennější jsou ty podlahy, které zasaženy nebyly a nacházení se ještě v originálním stavu. Takové podlahy je třeba před podobným zásahy chránit a přistupovat k nim zvlášť opatrně.

## Zachování maximální možné síly nášlapné vrstvy

Toto téma se steno-injektáží nesouvisí přímo, nicméně je velmi důležité pro životnost podlahy jako takové. **Životnost nášlapné dýhové vrstvy je přímo závislá na její síle.**

Při restaurování, údržbě i užívání podlahy je nutné věnovat maximální pozornost tomu, aby se dýha ztenčovala co nejméně!

Objeví-li se na povrchu podlahy matné místo, je to známka toho, že na místě chybí ochranná vrstva vosku nebo oleje a dochází k přímému odbušování dýhové vrstvy. Takový stav je v pochozích zónách nepřijatelný a je nutné ochrannou vrstvu obnovit. Není-li to v krátkosti proveditelné, je nutné místo chránit jiným způsobem.

Často se při restaurování setkáváme s broušením nebo škrábáním podlahy, aby se podlaha takzvaně sjednotila. Takový zásah je z pohledu moderní památkové péče často považováno za chybu. Pokud povrch podlahy nevykazuje výrazná poškození a není nutné odstraňovat vrstvu nevhodného laku, není zpravidla důvod k abrazivní úpravě povrchu.

### **Restaurovatelské technologie umožňují zachování podlahy včetně její povrchové úpravy.**

Zažité tvrzení, že po každém restaurování je nutné sejmut povrchovou úpravu a povrch obrousit, nemá restaurátorský základ!

### **Abrazivní úprava povrchu je přípustná pouze v případech, kdy k tomu panuje jasný důvod.**

Například tehdy, bylo-li nutné odstranit nevhodný lak či barvu a povrch je po zásahu hrubý nebo obsahuje zbytky barvy. V tomto případě je možné povrch vyhladit jemným broušením, případně cidlinou. Je nutné dbát na to, aby odebraného materiálu bylo co nejméně.

Je nutné vést diskusi:

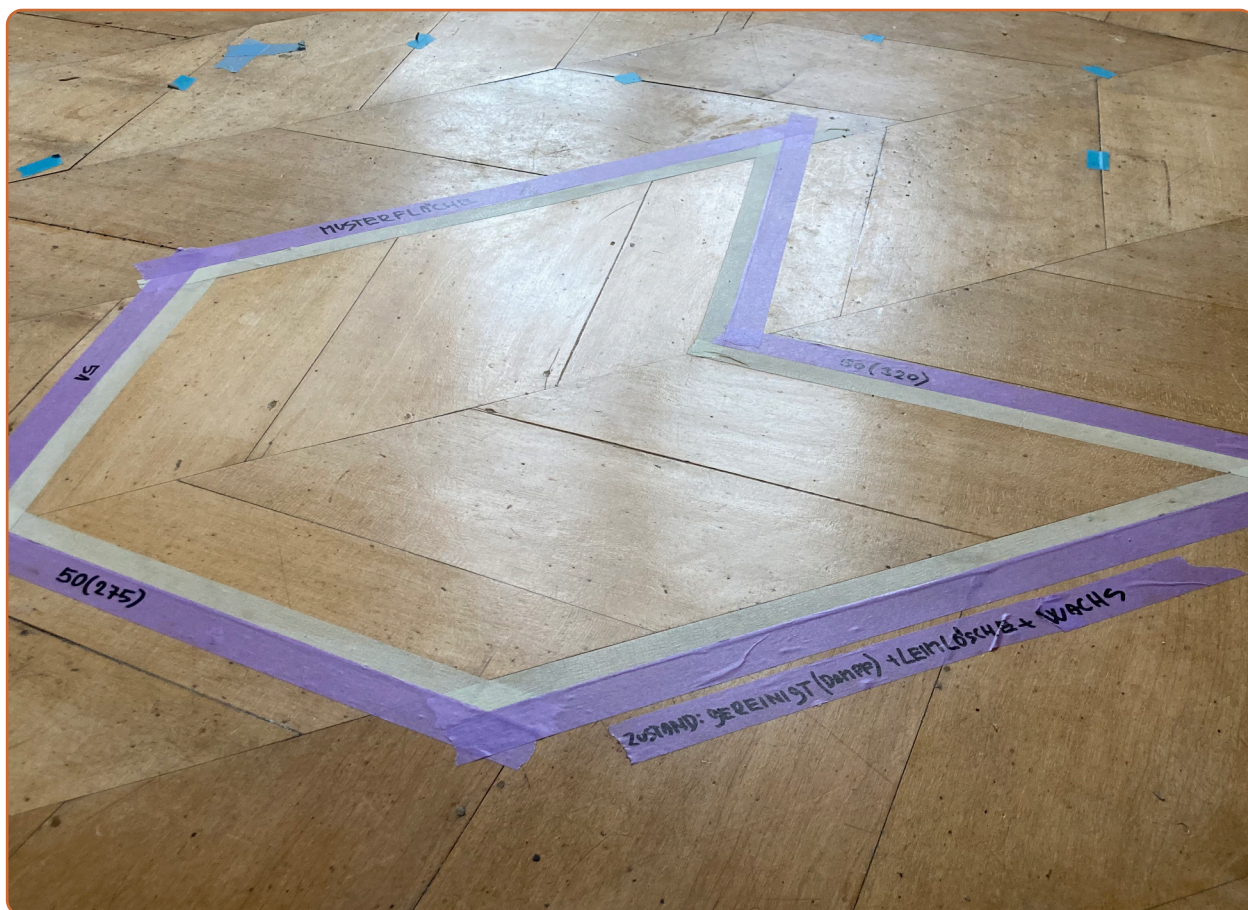
- o nutnosti abrazivní úpravy,
- o hloubce zásahu,
- o maximální přípustné hrubosti brusiva.

Aby se podlaha takzvaně opticky sjednotila, je nutné odebrat 0,5 mm dřevní hmoty z povrchu podlahy. Tím se sníží její potenciální životnost o desítky let! Některé oblasti podlahy mohou být již natolik ztenčené, že taková abrazivní úprava povrchu by mohla vést k úplné ztrátě dýhy.



Prošlápaná nebo probrpoušená nášlapná dýhová vrstva. Zámek Ludwigslust, Foto: Atelier Pucalka, Postupim

Povrch podlah je dokumentem doby, obsahuje otisky nábytku, které prozrazují, kde kdysi stál, otisky kování bot, vypálená místa od uhlíků před krbem, kaňky od tuše pod psacím stolem a další vzácné informace. Je-li to jen trochu možné, je nutné tyto informace zachovat a restaurátor toho musí být schopen.



Vzorová plocha. Plocha orámovaná páskou je podlepena pomocí steno-injektáže a zbavena nevhodné povrchové úpravy. Povrch je čištěn parou, vyhlazen jemným brusným papírem a brusným rounem, napuštěn kličovou vodou a ošetřen voskoprskyříčnou směsí. Patina i reliéf podlahy zůstaly zachovány. Povrch okolních ploch je ve stavu před restaurováním. Zámecké muzeum, Quedlinburg, UNESCO.

## Závěr

Steno-injektáž byla v posledních letech použita na mnoha ZTP v Německu a Rakousku. Informace uvedené v tomto textu vycházejí z praktických zkušeností získaných na restaurátorských projektech. Tato technologie je však stále mladá a vědecké studie, které by uvedené poznatky podpořily, stále chybí. Texty jsou psány obecnou a co nejstručnější formou, bez nároku na úplnost sdělení.

Tímto dokumentem bych rád poskytl základní informace každému, kdo se podílí na plánování obnovy ZTP.

S pozdravem, Jiří Bém

## Zdroje fotografií v textu, lokality, projekty a restaurátorské firmy:

**Zámecké muzeum Quedlinburg UNESCO.** Projekt: restaurování dvou parketových podlah, zodpovědný restaurátor: Matthias Zimmer-Belter.

**Zámek Ludwigslust.** Na restaurování parketových podlah na zámku Ludwigslust se podílelo mnoho restaurátorských firem. Vyobrazení pocházejí od firem:

- **Akanthus Restaurierungen**, Eberhard Roller, Eberswalde
- **Atelier Pucalka**, Maria Pucalka a Thierry Briend, Postupim

### Ilustrační fotografie:

Zámek Nový Palác v Postupimi, Zámek Schwerin ve Schwerinu

Není-li uvedeno jinak, je autorem fotografií autor textu.

## Poděkování:

Dík patří **Zámeckému muzeu Quedlinburg, UNESCO, nadacím SPSG a SSGK M-V** za možnost zveřejnění obrazového materiálu z jejich objektů.

Stejně tak výše zmíněným restaurátorským firmám za poskytnutí fotografií z průběhu restaurování DPP.

Dík patří také restaurátoru **Matthiasu Zimmer-Belterovi** za možnost podílet se na restaurování podlah na zámku v Quedlinburgu. Také **Eberhardu Rollerovi** za dlouholetou spolupráci a sdílení informací při restaurování DPP i jiných objektů. Stejně jako **Peteru Koppovi** z Vídně za užitečnou výměnu zkušeností z velkých projektů. Děkuji rovněž **FH-Podsdam**, která umožnila a podporovala vývoj steno-injektáže, a také řadě **našich zákazníků a uživatelů steno-injektáže** za výměnu informací a zkušeností z jejich projektů.

Děkuji i **VOŠ restaurátorské** v Brně za možnost představení steno-injektáže na restaurátorské konferenci v roce 2023 a **Renému Caranovi** za pozvánku na konferenci o parketových podlahách v roce 2021.

Zvláštní dík patří mé přítelkyni **Marii Paul** za její dlouhodobou podporu.

## Autor textu:

Jiří Bém, restaurátor, M.A. Restaurator (FH)

tel.: +420 728 437 060, e-mail: info@steno-injection.com

**Copyright: Na text i fotografie se vztahují autorská práva.**

[www.steno-injection.com](http://www.steno-injection.com)

Aktuální verzi tohoto dokumentu naleznete po následujícím odkazem:

[www.steno-injection.com/download](http://www.steno-injection.com/download)

Poznámky: