

## B. Metodika princípov rozhodovania Pamiatkového úradu SR vo veciach stavebnotechnického /alebo reštaurátorského/ zásahu

---

časť 9.  
Stavebná časť – materiály

Vypracoval:  
Peter Horanský

---

# Kameň a kamenné stavby



---

---

# OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SÚČASNÁ SITUÁCIA</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>HISTORICKÝ VÝVOJ</b> .....	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>TYPOLOGIA HORNÍN</b> .....	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>MATERIÁLY A POVRCHOVÉ ÚPRAVY</b> .....	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>PAMIATKOVÝ VÝSKUM</b> .....	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>PREDMET A ROZSAH PAMIATKOVEJ OCHRANY</b> .....	<b>12</b>
<b>8.</b>	<b>DOKUMENTÁCIA</b> .....	<b>12</b>
<b>9.</b>	<b>DIAGNOSTIKA STAVEBNOTECHNICKÉHO STAVU</b> .....	<b>13</b>
<b>10.</b>	<b>SPÔSOBY OCHRANY A OBNOVY</b> .....	<b>14</b>
	10.1. ÚDRŽBA A PREVENTÍVNA OCHRANA.....	14
	10.2. OPRAVA .....	14
	10.3. VÝMENA ČASTI/DOPLNENIE .....	15
	10.4. METÓDY PAMIATKOVEJ OBNOVY.....	15
<b>11.</b>	<b>ZLEPŠENIE ENERGETICKÝCH VLASTNOSTÍ</b> .....	<b>16</b>
<b>12.</b>	<b>DOKUMENTÁCIA REALIZOVANEJ OBNOVY</b> .....	<b>16</b>
<b>13.</b>	<b>POZITÍVNE TRENDY</b> .....	<b>16</b>
<b>14.</b>	<b>NEGATÍVNE TRENDY</b> .....	<b>16</b>
<b>15.</b>	<b>ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV</b> .....	<b>18</b>
<b>16.</b>	<b>ZDROJE OBRAZOVEJ A FOTOGRAFICKEJ PRÍLOHY</b> .....	<b>19</b>

# 1. ÚVOD

Kameň s rôznymi formami opracovania tvorí základný stavebný materiál pamiatkového nehnuteľného fondu Slovenska. Rôzne vlastnosti kameňa sa prejavujú v jeho širokom historickom využití ako stavebný, konštrukčný, sochársky a dekoračný materiál. Pre

dobré úžitkové vlastnosti sa používal na stavbu vertikálnych a horizontálnych nosných konštrukcií, bol využívaný na dlažby, obklady, ale aj pre výtvarné a dekoratívne prvky stavieb. Pre

## 2. SÚČASNÁ SITUÁCIA

►► Obr. 2. Kalinčiakovo.

Pamiatkový stavebný fond je tvorený pamiatkovými objektami (ďalej len „PO“), kde je kameň hlavným alebo doplnkovým stavebným materiálom. Čisto kamenné PO sú reprezentované všetkými typmi pamiatok – hradmi a fortifikáciami, kostolmi a malou sakrálnou architektúrou, meštianskymi alebo ľudovými domami, ale aj industriálnymi a inžinierskymi stavbami.

Najstaršie zachované murované architektúry alebo ich torzá postavené z kameňa predstavujú laténske objekty nájdené na Bratislavskom hrade, rímske stavby v Rusovciach, Devíne alebo Stupave. Kamenné stavby z veľkomoravského obdobia sú archeologicky doložené na mnohých lokalitách Slovenska. Najstaršie stojace stavby datované od konca 9. storočia sú kamenné (Kostolany pod Trábečom, Kopčany, Nitrianska Blatnica), kostoly z románskeho obdobia s kvádrovým murivom (Patince, Kalinčiakovo), veže trenčianskeho (11. storočie) a bratislavského hradu (12. storočie).

►► Obr. 3. Most v Lelesi.

Kamenné stavby gotického obdobia sú zastúpené najmä hradmi, mestskými opevneniami a meštianskymi domami z 13. – 15. storočia. Architektonicky najprepracovanejšími kamennými stavbami sú gotické kostoly a kaplnky (Dóm sv. Martina v Bratislave, Dóm sv. Alžbety v Košiciach, Kostol Nanebovzatia P. Márie v Banskej Bystrici, Kaplnka sv. Jána v Bratislave, Kaplnka Zápoľských v Spišskom Štvrtku).

Špecifickou skupinou kamenných stavieb sú mosty: Dravce (13. storočie), Leles (14. storočie), Poltár, Nová Ves nad Žitavou, Spišský Hrhov a ďalšie, ktoré vznikali od 16. storočia.

Novoveké obdobie je zastúpené pevnostnými stavbami (Leopoldov), technickými stavbami, ktoré sú reprezentované vysokými pecami (Červeňany, Nižná Slaná) a inžinierskymi stavbami ako sú tunely, tunelové a šachtové portály z 19. a 20. storočia.

Zástupcov kamenných stavieb nájdeme aj pri ľudovej architektúre. Vznikali všade tam, kde

►► Obr. 4. Skalné obydlie v Brhlovciach.

► Obr. 1. Rusovce, rímska stavba.



boli vhodné zdroje kameňa. Kameň sa používal aj v oblastiach s drevenou architektúrou. Uplatnil sa pri zakladaní domov s pivnicou v svahovitom teréne, vyrovnávajúcich podmurovkách a podobne.



Medzi kamenné stavby alebo objekty patria morové stĺpy, božie muky a malá sakrálna architektúra, pamätníky, fontány, schody alebo terasy. V historických mestských priestoroch je dôležitým kamenným

prvkom dlažba, ktorá dotvára celkový výraz sídla. Je to pomerne rýchlo zanikajúca časť hmotného kultúrneho dedičstva.

## 3. HISTORICKÝ VÝVOJ

► Obr. 5. Portál kláštorneho kostola v Hronskom Beňadiku.

Kameň na výrobu nástrojov bol využívaný človekom už v prehistorickom období a podľa neho bola pomenovaná aj celá epocha vývoja ľudskej spoločnosti – doba kamenná. Kameň bol cenený pre svoju odolnosť, stabilitu a tiež estetiku, preto nie je náhodou, že prvé ľudské artefakty sú vytvorené z kameňa.

Kameň ako stavebný materiál bol v rôznej miere používaný v prehistorických i historických spoločnostiach. Medzi najstaršie kamenné pamiatky patria megality, menhiry, dolmeny alebo jaskyne upravené človekom.<sup>1</sup> Svetovo najznámejšími pamiatkami tohto druhu sú komplex Stonehenge v Anglicku, kamenné stavby Aztékov a Mayov, alebo chrámy a pyramídy starovekého Egypta.

Na území Slovenska sa stavebný kameň blokovej veľkosti ťažil už v 1. storočí pred n. l. Išlo o ľahšie opracovateľné horniny (pieskovce, vápence, tufy, travertíny), ktoré tvoria stavebný materiál laténskych a rímskych architektur. V stredoveku sa požiadavky na kvalitu kameňa zvyšovali, hľadali sa aj horniny s dekoratívnou funkciou – mramory, vápence. Červený vápenc z lokality Grecse v Maďarsku sa objavil na slovenskom území koncom 12. storočia.<sup>2</sup> Tento kameň sa neskôr používal na náhrobné platne s plastickou výzdobou, na obklady interiérov, podlahy, oltáre, balustrády a krstiteľnice.<sup>3</sup>

V stredoveku veľké kamenné stavby realizovali stavebné huty alebo kamenárske dielne. Stavali veľké mestské a kláštorne kostoly, kaplnky alebo kráľovské palácové stavby. Stavebné huty boli nositeľmi a šíriteľmi nových stavebných technológií, konštrukcií klenieb a gotického architektonického tvaroslovia, ktoré vychádzalo z geometrických princípov kruhu, triangulácie a kvadratury.<sup>4</sup> Gotickú architektúru na západnom Slovensku ovplyvnila viedenská a na východnom Slovensku budínska stavebná huta. Z písomných prameňov poznáme mená majstrov – architektov, ktorí pôsobili na území Slovenska (Henrich, Václav a Janco Parlerovci, Konrád z Erlingu, Hans Puchsbaum, Laurenz Spenning) a výnimočne aj



► Obr. 6. Kláštorne komplex v Hronskom Beňadiku.



ich podobu prostredníctvom figurálnej konzoly (konzola s erbom a podobizňou Michala Königsbergera v Kaplnke sv. Jána Almužníka v Bratislave, Kostol Nanebovzatia P. Márie v Banskej Bystrici).

Popri nich pôsobili v mestách kamenári organizovaní spolu s murármi v cechoch. Najstarší spoločný cech je doložený v Kežmarku v roku 1521. Jediný samostatný kamenársky cech z roku 1726 bol v Senci. Na vidieku bolo kamenárstvo doplnkovým zamestnaním. Rozvíjalo sa od 18. storočia v oblastiach s výskytom ľahšie opracovateľných druhov kameňa (pieskovec, ryolit, vápenc). Ľudoví samoukovia a špecializovaní remeselníci spomedzi obyvateľstva, ktorí sa zaškolili v kameňolomoch, zhotovovali náročnejšie kamenárske opracované konštrukčné prvky: schody, prahy, preklady, ostenia okenných a dverných otvorov, rimsy, stĺpiky, okružia studní, napájadlá,

1 JELÍNEK, J., DOČKALOVÁ, M., JERÁBEK, R. *Strécha nad hlavou – kofeny najstarší architektury a bydlení*. Brno: VUTIUM, 2006, s. 181-241. ISBN 80-214-2367-6.

2 Datovanie sa opiera o fragment plastiky leva ako stĺpovej podnože nájdeného pri rotunde v Bíni, ktorý je identický s analógiou z Ostrihomu vytvorenou medzi rokmi 1185 až 1196. Pozri bližšie: POMFYOVÁ, B., SAMUEL, M., ŽÁŽOVÁ, H. Stredoveká sakrálna architektúra v Bíni (sumarizácia, korekcia a doplnenie súčasných poznatkov) [online]. In: *Archaeologia historica*. Brno: Ústav archeologie a muzeologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, 2012, roč. 37, č. 1, s. 271-290 [cit. 8. novembra 2023]. ISSN 2336-4386. Dostupné na: <https://digiilib.phil.muni.cz/cs/node/195>

3 PIVKO, D. Extraction methods in historical quarries in Slovakia and nearby areas for dressed stone products [online]. In: *Acta Geologica Slovaca*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2018, roč. 10, č. 2, s. 105-131 [cit. 8. novembra 2023]. ISSN 1338-5674. Dostupné na: <http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=pivko&vol=10&iss=2>

4 STRUHÁR, A. *Geometrická harmónia historickej architektúry na Slovensku*. Bratislava: Pallas, 1977.

► Obr. 7. Kaplnka sv. Jána – kružba slepého okna, františkánsky kláštor v Bratislave.



►► Obr. 9. Päťka prípory, františkánsky kláštor v Bratislave.



► Obr. 8. Kaplnka sv. Jána – križová kytica, františkánsky kláštor v Bratislave.



►► Obr. 10. Svorník, františkánsky kláštor v Bratislave.



40. rokov 20. storočia. Patrónom kamenárov bol sv. Štefan, prvý mučeník, ktorý bol ukameňovaný.

### KAMEŇOLOMY

Na Slovensku a okolitých územiach bolo identifikovaných viac ako 150 historických lomov. V 11. storočí bolo otvorených približne 6 – 8, v 12. storočí 6 – 11, v 13. storočí 24 – 28, v 14. storočí 5 – 9, v 15. storočí 3 – 8 a v 16. storočí 4 kameňolomy na ušľachtilý kameň, ktorý sa distribuoval na väčšie vzdialenosti. Najpoužívanejšou metódou ťažby bolo klinovanie, vhodné pri dobývaní vrstvených flyšových pieskovecov. Bloky z masívnych mäkkých hornín sa ťažili rezbou krompáčom, dlátom a kladivom. Pušný prach sa v lomoch používal v banských oblastiach od 17. storočia. Jeho nevýhodou bolo porušenie ťaženého kameňa. Menšie bloky do jedného metra sa v stredoveku ťažili v stupňovitých stenách bez výraznejšej organizácie v lome. V 17. storočí sa objavujú bloky nad dva metre na stĺpy a portály. Niektoré lomy boli aktívne len do konca 16. storočia. Mnohé boli rozpracované, ale opustené pre vyššie nároky na kvalitu alebo kvôli konkurencii.<sup>5</sup> Ťažba kameňa bola právne regulovaná. Pálenie tehál, vápna, ťažba hliny

žľaby, ale aj náhrobné kamene, pomníky a vidiecke plastiky.

Z viacerých výrobných centier sa v 19. a začiatkom 20. storočia vyvážali kamenárske výrobky do Poľska, nížinných oblastí Uhorska a na Balkán.

Významnými strediskami ľudového kamenárstva boli napríklad Dobrá Voda, Brhlovce, Tekovské Trstany, Domaníky, Sebechleby, Bešeňová, Hliník nad Hronom, Nová Baňa, Žiar nad Hronom, Vyhne, Horný a Dolný Tisovník, Madačka, Oravský Biely Potok, Medzibrodie, Bziny, Medzihradné, Pusov, Zemplínske Hámre. Individuálne kamenárstvo zaniklo koncom

5 Odhad podľa PIVKO, D., ref. 3.

► Obr. 11. Veža františkánskeho kláštora v Bratislave.



a piesku alebo prevádzkovanie kameňolomu patrili medzi menšie regálne práva (lat. *iura regalia minora*), ktoré po roku 1848 zanikli. Prestali byť výsadou feudálov, miest a stali sa predmetom kapitalistického podnikania, čo viedlo k rozvoju kamenárskeho priemyslu.

V minulosti sa obchodovalo aj s kamenársky opracovanými článkami a existovali trhy, kde boli predajným artiklom bežné kamenárske výrobky (okenné šambrány, rímsy, schodiskové stupne). Všeobecne je známe, že torzá rímskych stavieb boli zdrojom stavebného materiálu v neskorších obdobiach. Dôkladom sú tzv. negatíva základov po vybratí kameňa zo základových rýh, alebo absencia kamenných článkov, po ktorých ostali lôžka, odtlačky alebo iné stopy jednoznačne dokladajúce ich existenciu.

---

---

## 4. TYPOLÓGIA HORNÍN

Historickú i súčasnú využiteľnosť surovínovej bázy – stavebného kameňa na Slovensku podmieňuje geologicko-tektonická stavba. Územie Slovenska je v dôsledku intenzívnej a viacnásobnej tektonickej premeny relatívne chudobné na kvalitné zdroje stavebného a dekoračného kameňa. Prejavuje sa to

nedostatkom vhodného kameňa pre reštaurovanie a obnovu poškodených historických objektov.<sup>6</sup>

Na území Slovenska sa stretávame so všetkými petrografickými druhmi hornín, ktoré podľa pôvodu klasifikujeme na:

- vyvreté horniny – magmatické (žula, ryolit, tuf),

---

6 HOLZER, R. Kameň v historickej architektúre. In: IŽVOLT, P. *Manuál Pro Monumenta*. Bratislava: Pamiatkový úrad Slovenskej republiky, 2015, s. 311.

- usadené horniny – sedimentárne (pieskovec/ zlepenec, vápenec, travertín, penovec, opuka),
  - premenené horniny – metamorfované (mramor, bridlica).<sup>7</sup>
- Pre zjednodušenie môžeme horniny z hľadiska príbuznosti petrografického zloženia zatriediť do piatich základných skupín:
- spevnené klastické (zrnité) sedimenty – pieskovec, zlepenec, brekcie, kremence, arkózy, droby,
  - karbonátové horniny – travertíny, vápenec, mramory, občas dolomity,
  - hlbinné vyvreté horniny – granity, granodiority, diority, syenity a gabrá,
  - výlevné sopečné horniny – ryolity, andezity, čadiče, kremité porfýry, trachyty, melafýry, diabázy a sopečné tufy,
  - metamorfované horniny – bridlice, serpentinity, ofikalcity, ruly, migmatity, amfibolity.<sup>8</sup>
- Vlastnosti hornín ako pevnosť, nasiakavosť, mrazuvzdornosť, štiepatelnosť, opracovateľnosť určovali ich použitie.

► Obr. 14. Kamenné murivo hradu Šomoška z čadiča.

na Orave a Kysuciach. Bol vhodný na všetky druhy kamenárskych výrobkov.

**Vápenec** bol obľúbený pre charakteristickú fareb-



► Obr. 12. Kamenné murivo mosta v Lelesi.



► Obr. 15. Kamenné murivo terasového múru v areáli Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

► Obr. 13. Kamenné murivo hradu Čičava z rôznych druhov hornín.



**ŽULA** (granit) je najbežnejšia vyvretá hornina, odolná a preto ťažšie opracovateľná. Ako lomový kameň sa využívala hlavne do murovaných konštrukcií, menej na výrobu jednoduchých kamenárskych výrobkov, ako prahy, schodiskové stupne. Od druhej polovice 19. storočia sa využívala na výrobu dlažbových kociek.

**PIESKOVEC** patrí medzi najrozšírejší materiál a pre jeho odolnosť voči vode a kyslým exhalátom sa používal na stavebné aj dekoračné účely. Ťažil sa na severovýchodnom a západnom Slovensku,

nú škálu. Je variabilný aj svojím zložením. Odolnosť vápencov proti chemickej korózii a mechanickému namáhaniu je relatívne malá. Vápenec vyťažený na Devínskej kobyli sa použil na keltsko-rímskych stavbách na bratislavskom hradnom kopci. Je preto najstarším známym opracovateľným kameňom pre architektúru.

**TRAVERTÍN** je známa usadená hornina – vápnitý sinter vylučovaný z vody bohatej na  $\text{CaCO}_3$ . Travertín sa uplatnil nielen na historických stavbách, ale aj ako obkladový kameň na slovenskej modernej architektúre 20. storočia.

**PENOVEC** je ľahká hornina využívaná na stavbu klenieb, oblúkov, komínov. Murované konštrukcie z penovca sa vyskytujú na mnohých hradoch. Na Slovensku je veľa lokalít výskytu penovca, väčšinou sú však vyťažené. Penovec je tak možné získať len pri búraní starších stavieb.

<sup>7</sup> JUNDROVSKÝ, R., TICHÝ, E. *Kamenictví. Tradice z pohledu dneška*. 2. upravené a doplnené vydanie. Praha: Grada Publishing, 2001, s. 210. ISBN 80-247-9055-6.

<sup>8</sup> HOLZER, R., ref. 6, s. 312.

TUF ako uloženina sopečného popola je ľahko opracovateľná. Vyskytuje sa v lokalitách so sopečnou činnosťou, kde sa ťažil už od stredoveku. V oblasti Brhlavíc sa uplatnil aj v ľudovom staviteľstve, kde sa z tufových kvádrov stavali domy alebo skalné obydlia.

RYOLIT – vulkanická vyvretá hornina, väčšinou svetlej farby s odtieňmi do červenej, s porfýrickou štruktúrou a veľmi vysokým obsahom SiO<sub>2</sub>. Využíval sa nielen ako stavebný kameň, ale aj na výrobu mlynských kameňov.

MRAMOR – kryštalický vápenec je premenená hornina, patrí medzi dekoračné kamene. Na území Slovenska je málo vhodných zdrojov mramoru (strážovský a staroľubovniansky mramor), preto sa už v minulosti dopravoval z lokalít mimo Slovenska. Známý je najmä gerečský červený mramor, ktorý sa využíval od konca 12. storočia do 16. storočia na výrobu náhrobných platní. Po skončení tureckej okupácie sa kameňolomy obnovili v 18. storočí. Od 18. storočia sa mramor na sochárske účely dovážal aj zo vzdialenejších lokalít (napr. Carrara, Taliansko).<sup>9</sup>

OPUKA sa pre svoju odolnosť proti zvetrávaniu a mrazovému poškodeniu používala ako dlažba. Pre vysokú nasiakavosť vodou však bola postupne nahradzovaná inými materiálmi. V Česku bola používaná už v románskom období ako materiál pre murované konštrukcie stien.

KAMENŤ sa používal nielen ako materiál do murovaných konštrukcií, ale vrstevnaté a štiepatelné druhy kameňa sa používali na obklady, sokle, dlažby

a krytiny. Absencia vhodných ložísk spôsobila, že sa od začiatku 19. storočia takéto kamenné výrobky dovážali.

SOLENHOFENSKÝ VÁPENEC je výnimočnou jemnou sedimentovanou horninou slonovinovej farby z Bavorska. Jej výskyt bol zaznamenaný len v Bratislave na stavbách z prvej polovice 19. storočia, čo bolo dané možnosťou transportu po Dunaji. Solenhofenská krytina sa vyznačovala výraznou bielou farbou, ktorá sa v strešnej krajine vynímala. Zo Solenhofenu sa dovážali aj dlažobné platne.<sup>10</sup>

BRIDLICA bola v druhej polovici 19. storočia považovaná za ideálnu strešnú krytinu. Kvalita bridlice a jej zafarbenie sa výrazne líšili podľa lokality. Na Slovensku sa bridlica vyskytuje v menšej miere. Bola ťažená v Marianke pri Bratislave v priebehu 19. storočia, pričom jedným z produktov bola krytina obdĺžnikového formátu, tmavočierneho sfarbenia. Výskyt bridlicovej krytiny z Marianky bol zaznamenaný len v Bratislave, mala teda len úzke lokálne uplatnenie. Dopyt po bridlicovej krytine riešili dovozom z lokalít mimo Slovenska, najmä z Čiech. Bridlica našla uplatnenie na historizujúcich stavbách 19. storočia pri strechách s veľkým sklonom, kde by nebolo možné keramickú krytinu dobre prichytiť (napríklad neorenesančný kaštieľ v Budmericiach, kaplnka Bojnického zámku) alebo na strechách s nízkym sklonom (napríklad Justičný palác v Bratislave).

9 PIVKO, D. Kamenná výzdoba kláštorov na západnom Slovensku. In: KVASNICOVÁ, M., ŠEREGI, M. *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku. Dejiny a pamiatková ochrana*. Bratislava: Spektrum STU, 2018, s. 458-475. ISBN 978-80-227-4876-6.

10 Solenhofenská krytina mala formu tašky s rovným alebo polkruhovým rezom, k latovaniu sa prichytávala klincom. Bola drahším stavebným materiálom. Bola zaznamenaná len na niekoľkých objektoch, napríklad Veľký evanjelický kostol na Panenskej ul. v Bratislave, Kernov dom a Nesterov palác na Hviezdoslavovom nám. 26 a 10 v Bratislave.

## 5. MATERIÁLY A POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Kameň z hľadiska stupňa spracovania možno rozdeliť do troch skupín:

- hrubo opracované výrobky,
- jemno opracované alebo leštené výrobky,
- dekoratívne formy kameňa.

Pod hrubo spracovaným kamenárskym výrobkom rozumieme najmä upravený lomový kameň, dlažobné kocky, schodiskové stupne, obruby, prahy, preklady, konzoly, stavebný kvádrový kameň.

Jemno opracované sú obkladové, krycie, dlažobné a podlahové platne, pomníky, náhrobné kamene, schodiskové stupne.

Dekoračné formy sú zastúpené portálmi, okennými šambránami, kružbami, rozetami, rebrami klenieb, rímsami, balustrádami, zábradlím, hlavicami stĺpov, sochami a pod.

Okrem toho sa v historickej architektúre objavujú aj neopracované formy kameňa získané zberom. Ide o prírodné erodované kamene s obrúsenými hranami a povrchom, napríklad okruhliaky, ktoré boli menej vhodné do muriva, ale používali sa na dláždenie

a spevňovanie pochôdných povrchov v interiéri aj exteriéri (viac pozri v: [Podlahy, stropy, schodiská](#), časť [Podlahy](#)).

KVÁDROVÉ MURIVO – je postavené z pravidelných tesaných kvádrov minimálne z exteriérovej strany. Kvádrové murivo bolo pohľadové, smerom do vnútra sa mohlo kombinovať s murivom z lomového kameňa. Kvádrové murivo je považované už od antiky za ideál náročne realizovanej stavby. Kvádrové murivo bolo aj finančne náročnejšie, pri výrobe kvádrov vznikalo veľa odpadu. Využívalo sa viac v románskom a gotickom období. Nástupom renesancie a baroka boli v obľube omietané murivá.

Na území Slovenska sú stavby postavené z kvádrového muriva skôr ojedinelé. Je to dané geologickými danosťami Slovenska – malým výskytom vhodných hornín. Stavby s kvádrovým murivom sú zastúpené románskym kostolom v Patinciach, gotickým kláštorným kostolom v Hronskom Beňadiku, Kaplnkou sv. Jána pri františkánskom kostole v Bratislave, presbytériom Dómu sv. Martina v Bratislave, Dómom



sv. Alžbety v Košiciach, Žigmundovou bránou Bratislavského hradu, Rybárskou bránou bratislavského mestského opevnenia. Vyskytuje sa aj v novovekom pevnostnom staviteľstve, napríklad na Bratislavskej bráne pevnosti v Komárne.

► Obr. 16. Kvádrové murivo Rybárskej brány v Bratislave.



►► Obr. 17. Pásová bosáž z travertínových kvádrov v soklovej časti budovy Generálnej prokuratúry Slovenskej republiky, Jesenského ulica v Bratislave.

**BOSOVANÉ MURIVO** je charakteristické kvádra-mi bochníkového tvaru s vypuklým, hrubo opracovaným povrchom. Vypuklý tvar zvyčajne hladká páska po obvode pohľadovej plochy kvádra. Bosované murivo ako import z nemecky hovoriacich oblastí sa uplatnilo najmä na pevnostných stavbách akými sú veže, brány a tiež na významných obytných stavbách. Masívne kvádra mali okrem estetického účinku zvýšiť dojem odolnosti (Korunovačná veža, Žigmundova brána a hradný palác Bratislavského hradu, Vydrická brána bratislavského mestského opevnenia).

**KYKLOPSKÉ MURIVO** sa vyznačuje nepravidelnosťou jednotlivých prvkov, ktoré sú priložené k sebe tak, že sa v jednom mieste stretávajú tri škáry. Používalo sa pri stavbe oporných múrov, terás, spodných častí budov, fortifikačných objektov, tunelových portálov. Na Slovensku zaznamenávame širšie použitie až v 19. a 20. storočí.

**MURIVO Z LOMOVÉHO KAMEŇA** je zložené z kameňov nepravidelného tvaru. Tvar kameňov je daný vlastnosťami horniny a jej štiepatelnosťou. Spravidla sú kamene plochého tvaru alebo majú aspoň jednu – lícovú stranu relatívne rovnú. Kamene získané zberom majú tvar a hrany zaoblené, čo sťažuje ich uloženie do väzby a spôsobuje väčšie škáry. Kamene sú ukladané do väzby nasucho, s hlinenou alebo vápennou maltou. Pri murive z lomového kameňa sa počítalo s jeho omietkovou úpravou.

**ZÁKLADOVÉ MURIVO** slúži na rovnomerné rozloženie tlaku nadzemného muriva do terénu. Základové murivo sa bežne kladlo do výkopu, preto nie je dôsledne alebo vôbec lícované. Základové murivo je vždy širšie ako nadzemné murivo, prechod medzi nimi je riešený odskokom, ktorý dokladá priebeh

terénu v čase založenia. Do základov sa dávali hrubšie a hlavne väčšie kamene, spravidla naplocho, pričom pôdorys základov nemusel celkom zodpovedať nadzemnému pôdorysu.

**ARMOVANIE** slúži na spevnenie nároží (niekedy aj zaoblených) a hrán murovanej konštrukcie (špalety okenných a dverných otvorov). Išlo o hrubšie opracované kvádra spravidla z inej horniny ako ostatný murovací materiál, ktoré sa striedavo prevádzovali do oboch nárožných strán. Armovaním sa v novovekých pevnostných stavbách rozumie aj spevnenie čela valu alebo iného fortifikačného prvku kamennou stenou resp. plentou.

Spevňujúcu a statickú funkciu zabezpečujú aj ďalšie konštrukcie – oporné piliere, pilastre, sokle, rímsy, okopníky, obklady, ktoré boli spravidla vytesané z kamenných kvádrov a dielov.



**DLAŽBA** z triedeného prírodného kameňa, kamenársky neupraveného, mala formu nepravidelných na plocho uložených kameňov. Dlažba z riečnych valúnov, kladených na výšku sa uplatnila v interiéroch, napríklad v pivniciach stredovekých domov v Bratislave. Podľa potreby bola kamenná dlažba vspádaná na stredovú ryhu – vodoteč, pre usmernenie odtoku vody z plochy. Od 19. storočia sa v mestách stretávame s dlažbou z opracovaných kameňov pravidelného formátu, spravidla zo žuly alebo andezitu, ktoré mali mierne zaoblenú nášlapnú plochu. Na dláždených plochách s väčším sklonom mohli byť dlažbové kocky opatrené protišmykovou drážkou. V interiéroch sa používali opracované doskové formy kameňa. Kamenné platne mali najčastejšie štvorcový formát, šesťuholníkový alebo predĺžený šesťuholníkový formát.

## OPRACOVANIE A POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Kameň určený do muriva sa upravil podľa potreby na jednu alebo viac rovných plôch pre stabil-

► Obr. 18. Dlažba z pravidelných žulových kvádrov z 18. – 19. storočia, Klariská ulica v Bratislave.



►► Obr. 20. Brhlavce, expozícia ľudového kamenárstva s pracovnými nástrojmi a výrobkami.



► Obr. 19. Dlažba z nepravidelných plochých žulových kameňov z 18. – 19. storočia, Filialka v Bratislave.



prekryté omietkou, štukou alebo zjednocujúcim vápenným náterom. Omietka sa doťahovala ku kameným článkom, alebo ich na nároží prekryvala a kvádre napodobňovala maľbou (iluzívna bosáž). Aj kamenné články v interiéroch boli vždy bohato polychrómované, prípadne mohli napodobňovať kvalitnejší kameň (mramorovanie), prirodzená farebnosť kameňa nebola priznaná. Tento prístup sa uplatňoval na románskych aj gotických stavbách. Renesancia nadviazala na tieto techniky iluzívnym sgrafitom napodobňujúcim kvádrové murivá. Barok, klasicizmus aj empír pristupovali ku kamenným prvkom tak, že ich farebne zjednocovali s omietkou a štukou. Do 19. storočia sa nerátalo s ponechaním v ich prírodnej farebnosti. Až romantizmus využil prirodzenú farebnosť kamenných prvkov a režného kamenného muriva, čo malo za následok odstraňovanie pôvodných omietok a náterov aj zo stredovekých pamiatok.<sup>11</sup>

Od stredoveku sa na stavbách uplatňovali aj leštené kamene (vápence, mramory), ktoré sa používali na portály, oltáre, obklady, podlahy a podobne.

né uloženie do riadku a lícovej strany. Kvádre určené do pohľadového kvádrového muriva opracovávali z lícovej strany a 4 bočných strán pre dodržanie rozmerov riadku. Podľa zámeru sa kameň opracovával špicákom alebo dlátom, ktoré zanechávali charakteristické stopy (nimi sa zaoberá trasológia). Články a kvádre s hladkým povrchom boli upravené dlátom. Drsný povrch sa dosahoval pemrlovaním pomocou štokovacieho kladiva so zubami.

Pre manipuláciu s kamennými kvádrmi sa používala jednoduchá, dvojité krepňa, ktorá sa zapustila do kónickej dutiny. Pri použití nožnicovej krepne sa jej konce zasunuli do jamiek vytvorených na dvoch protíľahlých stranách kvádra. Pri zdvíhaní kvádra žeriavom alebo kladkostrojom sa kliešte sami zovreli. Stopy po jamkách sú viditeľné najmä na gotických stavbách s kvádrovým murivom.

Kamenné stavby z lomového kameňa boli povrchovo upravené omietkou alebo obkladom z kamenných platní. Pri románskom a gotickom kvádrovom murive sa omietka neaplikovala. Neskôr však mohli byť dodatočne omietnuté.

Tesané kamenné prvky boli v historickej architektúre použité z čisto funkčných dôvodov – pevnosť a trvanlivosť. Armované nárožia, operáky, kamenné ostenia okien a portálov, sokle a rímsy boli pôvodne

11 ŠTULC, J., SUCHOMEL, M., MAXOVÁ, I. Péče o kamenné sochařské a stavební památky. In: *Příloha časopisu Zprávy památkové péče*. Praha: Státní ústav památkové péče v Praze, 1998, roč. 58, s. 12. ISBN 80-902305-9-8.

---

---

## 6. PAMIATKOVÝ VÝSKUM

Pamiatkový výskum kamenných stavieb je zameraný na identifikovanie ich stavebného vývoja. Všíma si charakter a štruktúru muriva, škáry, riadkovanie, stopy po lešení, stužovacích vencochoch a klieštinách, stopy po zariadeniach spojených s výstavbou, zvyškami drevených prvkov alebo ich odtlačkov a podobne.

Pre výskum kameňa a kamenných murív má okrem pamiatkových výskumov architektonicko-historického výskumu (ďalej len „AHV“), urbanisticko-historického výskumu (ďalej len „UHV“) a archeologického výskumu (ďalej len „AGV“) zásadný význam petrografický výskum a trasológia, ktoré rozširujú poznanie stavebného vývoja pamiatky.

Hlavným cieľom petrografického výskumu je definovanie druhovej skladby kamenného materiálu v murovaných konštrukciách, lokalizovanie zdroja jeho ťažby a pôvod. Môže tak prispieť k poznaniu stavebných fáz výstavby objektu. Petrografický výskum prebieha spravidla v niekoľkých fázach. V teréne sa realizuje vyhodnotenie stavebných kameňov zaznamenané do fotografickej a grafickej dokumentácie. Nasleduje popis základných vlastností kamenného materiálu (farba, mineralogické zloženie, štruktúra, prítomnosť skamenelín, zvetranie, stopy po kamenárskom opracovaní, spôsob kladenia), odber vzoriek pre mikroskopický alebo fyzikálno-chemický rozbor. Terénna dokumentácia zahŕňa aj obhliadku širšieho okolia lokality pre zistenie prípadných zdrojov kameňa a odobranie porovnávacích vzoriek. Nasleduje laboratórne spracovanie vzoriek a záverečné vyhodnotenie, kde sa zohľadnia aj poznatky z AHV, UHV a AGV alebo archívneho výskumu.<sup>12</sup>

Poznanie o historických zdrojoch hornín v architektúre a sochárstve boli donedávna pomerne nízke. Materiálu historických pamiatok na Slovensku sa venovalo a publikovalo niekoľko geológov a výskumníkov.<sup>13</sup> Pre väčšinu historických objektov sa zdroj stavebného kameňa nachádzal v blízkom okolí (približne do 10 km), v prípade materiálu pre architektonické články, náročné armovanie to bolo aj z väčších vzdialeností (približne do 50 km). Možnosť dopravy po riekach (Dunaj) umožňovala presúvať kamenný materiál aj do vzdialenosti niekoľko stoviek kilometrov. Ušľachtilé dekoračné kamene sa dopravovali na väčšie vzdialenosti už v rímskom období a stredoveku. Nadregionálny význam nadobudli niektoré lomy od 18. – 19. storočia, kedy boli lepšie dopravné možnosti.

Trasológia sa zameriava na skúmanie vrypov a stôp po opracovaní, opotrebovaní kameňa, s cieľom spoznať výrobné a stavebné procesy alebo ďalšie udalosti (poruchy, konzervačné alebo reštaurátorské zásahy, degradáciu materiálu). Zo stôp po nástrojoch

možno usudzovať o spôsobe opracovania alebo manipulácii s materiálom.<sup>14</sup>

### SLOHOVÉ KAMENNÉ ARCHITEKTONICKÉ PRVKY

Kamenársky opracované architektonické články ako historický stavebný materiál majú vysokú výpovednú schopnosť, sú nositeľom informácií o materiálovom zložení, technologickej úrovni výroby a úrovni staviteľstva všeobecne. Tvaroslovie, profilácia sú charakteristické pre určité obdobie alebo stavebnú hutu a sú pomerne spoľahlivým prostriedkom pri určovaní veku stavebnej konštrukcie alebo jej prestavieb a zásahov. Z týchto dôvodov si zasluhujú primeranú pozornosť pri AHV a UHV.

### KAMENÁRSKE ZNAČKY

Špecifickou stopou na kamenársky opracovaných prvkoch sú kamenárske značky. Môžu byť autorské, majstrovské a osadzovacie. Autorské značky slúžili na ohodnotenie a vyúčtovanie diela, majstrovské značky doplnené o heraldický znak alebo štítok sa umiestňovali na viditeľnejšom mieste. Porovnávaním autorských a majstrovských značiek sa dá zistiť počet kamenárov, ktorí sa podieľali na stavbe, ich príslušnosť k stavebnej hute a prípadná migrácia. Osadzovacie alebo konštrukčné značky slúžili na správne napojenie alebo osadenie dielov. Kamenárske značky patria k detailom, ktoré si zasluhujú pamiatkovú ochranu.<sup>15</sup>

Archívny výskum je ďalším zdrojom pre poznanie a datovanie dobových stavebných materiálov i samotných stavieb. Zmienky o kameňolomoch, lámaní kameňa, kamenároch a financovaní kamenárov, transporte materiálu, organizovaní stavby sa vyskytujú v archívnych dokumentoch (napr. mestských knihách už od 15. storočia).

---

12 ZAVŘEL, J. Petrografie. In: RAZÍM, V., MACEK, P., [edd.]. *Zkoumání historických staveb*. Praha: Národní památkový ústav – územní odborné pracoviště středních Čech v Praze, 2011, s. 80–82. ISBN 978-80-86516-41-7.

13 Čambalová, Holzer, Laho, Bednárik, Pivko, viac pozri v: [15. ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV](#).

---

14 BLÁHA, J. Trasologie. In: RAZÍM, V., MACEK, P., [edd.]. *Zkoumání historických staveb*. Praha: Národní památkový ústav – územní odborné pracoviště středních Čech v Praze, 2011, s. 87–90. ISBN 978-80-86516-41-7.

15 ŠTORM, B. *Základy péče o stavební památky*. Praha: 1965, s. 52.

# 7. PREDMET A ROZSAH PAMIATKOVEJ OCHRANY

Kameň ako hlavná materiálová substancia pamiatok je predmetom pamiatkovej ochrany. V praxi je permanentne poškodzovaná alebo nahradzovaná novými materiálmi. Zásahy do kamenných murovaných konštrukcií alebo kamenných architektonických prvkov sú opakované pri zmene funkcie, adaptácii a modernizácii (vedenie inžinierskych sietí, prierazy nových otvorov, prierazy klenieb, odstránenie dlažby a pod.). Tieto zásahy je potrebné minimalizovať, napríklad vedením nových inžinierskych sietí v pôvodnom trasovaní.

Pri pohľadových kamenných konštrukciách kvádrového muriva je predmetom ochrany aj celkové vizuálne pôsobenie: väzba, povrch, farebnosť. Tu je akékoľvek narušenie nepripustné a existujúce rušivé

zásahy je potrebné eliminovať umelecko-remeselným alebo reštaurátorským spôsobom.

Pri kamenných architektonických článkoch, sochárskej výzdobe a iných artefaktoch, ktoré sú nositeľmi slohového výrazu objektu je pamiatková ochrana ešte dôraznejšia na materiálovú substanciu a ochranu originálu, ale aj dobové zásahy a opravy, polychrómie a podobne.

Pri väčšine historických objektoch došlo postupne v dôsledku opotrebovania povrchových úprav k zostarnutiu a vytvoreniu patiny na kamenných prvkoch. Nadobudli novú kvalitu a estetiku, ktorá nesúvisí s pôvodným výtvarným zámerom: hodnota veku a patiny, emotívna pôsobivosť. Tieto hodnoty sú predmetom pamiatkovej ochrany.

# 8. DOKUMENTÁCIA

Pre dokumentáciu kamenných stavieb je vhodná najmä fotografická dokumentácia. Cieľom je zdokumentovať detail, celok a širšie vzťahy stavby. Okrem ortogonálneho pohľadu je vhodné aj fotografovať z rôznych uhlov s bočným osvetlením, ktoré umožňuje zvýrazniť nerovnosť povrchu murovanej konštrukcie, reliéf, riadkovanie, rôzne stopy po nástrojoch a zásahoch. Tieto zásady je potrebné dodržať najmä pri dokumentácii architektonických článkov zabudovaných do konštrukcie. Postupujeme od celku k detailu, aby bol zachytený kontext dokumentovaného objektu, profilácia, prípadná kamenárska značka alebo iný charakteristický znak technologického spracovania.

Z technického hľadiska je vhodné používať širokouhlé a teleobjektívy bez optických chýb, statív, výtyčku alebo inú mierku. Pri použití zábleskového

skenovania, ktoré dokážu zachytiť objekt vo vysokom rozlíšení detailov. Digitalizovanie voľných článkov alebo ich fragmentov a prevedenie do 3D objektov umožňuje rekonštruovať ich pôvodnú podobu (napr. portál, šambránu a pod.). Súčasťou dokumentácie je uvedenie lokality, rozmerov a okolností nálezů.

► Obr. 22 a, b. Meračská dokumentácia hrobu S. H. Vajanského na Národnom cintoríne v Martine.

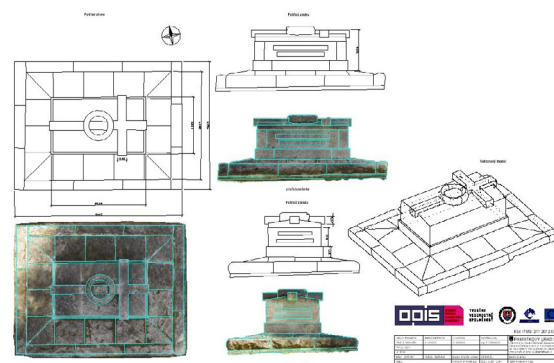


► Obr. 21. Fotogrametria románskeho kvádrového muriva kostola v Patinciach.



prístroja je vhodné zvoliť difuzér alebo odrazené svetlo.

Meračská a grafická dokumentácia kamenných stavieb a prvkov môže mať formu jednoduchého zamerania pomocou pásma, digitálneho merača, vodováhy a pod. Pre zložitejšie, členitejšie stavby je vhodnejšie profesionálne geodetické zameranie s využitím princípov trigonometrie. V súčasnosti sú dostupné technológie fotogrametrie alebo laserového



---

---

# 9. DIAGNOSTIKA STAVEBNOTECHNICKÉHO STAVU

Kameň je najodolnejším stavebným materiálom a pri stabilných podmienkach je jeho životnosť aj niekoľko tisícročí. Kamenné murivá a konštrukcie prechádzajú počas existencie rôznymi degradačnými procesmi. Ich diagnostika nie je jednoduchá vzhľadom na rôznorodosť vlastností hornín, rôznorodosť klimatických pomerov a rozdielnosť vodných a vlhkostných pomerov. Diagnostiku stavu realizuje odborník metódami prírodovedného výskumu. Je zásadná pre stanovenie následného technologického postupu pre stabilizáciu a renováciu kameňa.

Príčiny zvetrávania kameňa na stavebných objektoch možno rozdeliť do dvoch hlavných skupín:<sup>16</sup>

- mechanická (fyzikálna) korózia je poškodzovanie kameňa spôsobené zmenami teplôt, atmosférickou a kapilárnou vlhkosťou, kryštalizáciou solí, rastom živých organizmov,
- chemická korózia je spôsobená chemickou premenou niektorej zložky horniny reakciou s okolím (so znečisteninami ovzdušia, s podzemnou vodou, s produktmi živých organizmov atď.). Má za následok zvýšenie rozpustnosti danej zložky stavebného kameňa, zníženie jeho súdržnosti a zmenu pórového systému. V prírode pôsobia obidva druhy korózie súčasne a vzájomne sa podporujú.

## VPLYV VODY

Voda sa dostáva do kameňa ako atmosférická vlhkosť (kondenzácia, dažďová voda a odrazená dažďová voda), alebo ako kapilárna vlhkosť, ktorá sa vizuálne prejavuje ako rozhranie medzi svetlým suchým lemom (vylúčené soli) a mokrým tmavým lemom.

Pôsobenie vody v kameni sa ďalej prejavuje vyplavovaním a rozpúšťaním tmelu, rozrušovaním soľami a činnosťou mrazu. Voda sa voľne pohybuje v póroch a pri poklese teploty pod bod mrazu mrzne. Pri zmene na ľad zväčší svoj objem o približne 10 %. Pokiaľ sú póry naplnené vodou nad určitú kritickú hranicu, dochádza k poškodeniu kameňa kryštalizačným tlakom ľadu.

Väčšie poškodenie však predstavuje voda ako rozpúšťadlo solí a ako médium zabezpečujúce ich transport. Poškodenie hrozí pri cyklických zmenách obsahu vlhkosti za prítomnosti hygroskopických solí. Všeobecne je možné konštatovať, že vysoký obsah vody v stavebnom kameni je menej škodlivý, ak je stály. Ak vlhkosť kolíše, zapríčiňuje podstatne rýchlejšie rozrušovanie väzieb vo vnútri blokov i zmeny stavu minerálov.

## PÔSOBENIE SOLÍ

Prírodný kameň môže obsahovať vo vode rozpustné soli uzavreté v póroch ako prirodzené, alebo soli, ktoré prenikli z okolia po jeho osadení do muriva. Vodou rozpustné soli predstavujú najčastejšie príčiny poškodenia kameňa. Kryštalizácia – rastúce kryštály pôsobia na steny pórov podobne ako voda pri premene na ľad a vyvoláva vysoké tlaky. Najčastejšie sa v kameni objavujú sírany, ich zdrojom je ovzdušie, chloridy ako následok zimného posýpania, dusičnany živočíšneho pôvodu a uhličitany ako vedľajší produkt po reštaurátorskom zásahu.

## CHEMICKÉ ZVETRÁVANIE

Pri chemickom zvetrávaní dochádza k zmenám minerálno-chemického zloženia horniny. Procesy mechanického i chemického zvetrávania prebiehajú súčasne, spoločne smerujú k rozrušeniu horniny ako i jednotlivých minerálov a k vytváraniu nových produktov zvetrávania.

## BIOLOGICKÉ ZVETRÁVANIE

Medzi živé organizmy, ktoré svojou činnosťou napadajú stavebný kameň patria baktérie, riasy, huby, lišajníky, vyššie rastliny a živočíchy. Na stavebný kameň pôsobia chemicky aj mechanicky.

---

<sup>16</sup> Príčiny zvetrávania ako komplexné fyzikálno-chemické procesy sú spracované podľa: HOLZNER, R., ref. 6, s. 323-335.

# 10. SPÔSOBY OCHRANY A OBNOVY

Ochrana murovaných konštrukcií z lomového kameňa pred poveternostnou vlhkosťou, veternou eróziou alebo vegetačným poškodením plní omietková úprava. Nechráni ju ale pred vzlínajúcou vlhkosťou, zamrznutím a zasolením. Opatreniam na zastavenie vlhkosti, odsoleniu musí predchádzať odborná diagnostika poškodenia.

Pri neomietnutom murive z lomového kameňa je treba pozornosť venovať stavu malty v škárach a podľa potreby ju doplniť (viac pozri v: [Vlhnutie objektov, soli a sanácia vlhkosti](#)).

Pri ochrane a obnove kamenných stavieb, kde je kameň vizuálne priznaný a odhalený – kamenná fasáda, alebo pri stavbách s kamenárskymi prvkami, postupujeme odlišne. Je to dané dvojitou funkciou kameňa: technickou a estetickou/emotívnou. Pri ochrane a obnove kamenných stavieb sú ťažiskovými problémami: rozsah a výmena kamenného materiálu, škárovanie, čistenie povrchu kameňa, retuš a styk s omietkami.

## 10.1. ÚDRŽBA A PREVENTÍVNA OCHRANA

Zachovanie historickej kamennej stavby závisí od stavu materiálu, z ktorého je postavená. Nevyhnutná je jeho včasná odborná údržba, na ktorej sa podieľajú odborníci viacerých profesií: pamiatkari, historici umenia, architekti, statici, chemici – technológovia, biológovia.

Prevenícia spočíva najmä v zamedzení vplyvu zemnej vlhkosti a zasolenia, zamedzení chemickej, biologickej a mechanickej erózie. Periodické čistenie povrchu kameňa od depozitov prachu alebo krúst je najvhodnejšou formou údržby a preventívnej ochrany. Udržiava kameň z estetického aj technického hľadiska v dobrom stave. Treba však povedať, že ide o finančne a technicky náročné riešenie.

Za prevenciu sa považuje aj aplikácia antigrafitových náterov, ktoré je vhodné použiť v exponovaných miestach a modelačne nenáročných kamenných prvkoch (sokle, obklady).

## 10.2. OPRAVA

Oprave poškodeného kamenného muriva resp. stavby musí predchádzať odstránenie príčin poškodenia: eliminovať zdroj vlhnutia, zasolenia alebo statického narušenia. Vlhnutie môže byť spôsobené použitím cementových mált, ktoré zabraňujú prestupu vody na povrch.

Pri oprave kamenných architektonických prvkov je postup krokov nasledovný:<sup>17</sup>

- izolovanie kamenného prvku od zdroja vo vode rozpustných solí,
- čistenie a odsolovanie,
- odstraňovanie mikroorganizmov,
- tmelenie,

- spevňovanie a impregnácia,
- konečná povrchová úprava.

Zabezpečenie objektu pred vzlínajúcou vlhkosťou dosiahneme mechanicky – vhodnou drenážou, izolačnými fóliami, nerezovými plechmi alebo chemicky – infúznymi roztokmi (viac pozri v: [Vlhnutie objektov, soli a sanácia vlhkosti](#)).

### Odstraňovanie nečistôt:

- Umytie vodou je najbežnejším spôsobom odstraňovania nečistôt, voda musí byť dostatočne dlho v kontakte s kameňom. Účinnosť čistenia zvyšuje použitie aktívnych látok pre uvoľnenie nečistôt, zvýšenie tlaku vody.
- Suché alebo mokré opieskovanie abrazívnou látkou je vhodné pre čistenie tvrdších a súdržných kameňov. Napriek kvalifikovanej obsluhu čistiaceho zariadenia ide vždy o invazívne zasahovanie do povrchu originálu.
- Laserové čistenie je v súčasnosti preferovaná nová technológia založená na šetrnom odstraňovaní kontaminovaného povrchu a usadenín, ktoré sa vplyvom vysokého zahriatia vyparia alebo oddelia od povrchu kameňa. Pri správnom nastavení parametrov a impulzov laserového lúča je zásah do povrchu kameňa minimálny a možno povedať, že táto bezkontaktná metóda je najvhodnejším riešením.
- Chemické čistenie je náročné na posúdenie vplyvu účinnej chemickej látky na kameň, aby nedošlo k nežiadúcemu poškodeniu. Chemické čistenie sa aplikuje vo forme pást a roztokov.

ODSOLOVANIE je nevyhnutným technologickým úkonom pre úspešnú konsolidáciu kameňa. Možno ho realizovať ponorením predmetu do teplej vody, súvislým omývaním, až po aplikovanie obkladov s veľkou absorpčnou schopnosťou (buničina, ílové hmoty a podobne).

LIKVIDÁCIA MIKROORGANIZMOV spočíva v mechanickom (tlakovou vodou) alebo chemickom (aplikovaní fungicídneho alebo biocídneho prípravku) odstránení. Pokiaľ sa však neodstránia príčiny ich vzniku, budú sa opakovane objavovať.

TMELENIE a dopĺňovanie menších úbytkov pôvodného kameňa je možné prírodným alebo umelým kameňom. Doplnok z prírodného kameňa by mal byť čo najviac podobný pôvodnej hornine, ideálne z rovnakého lomu. Dopĺňovaný umelý materiál by mal byť vizuálne podobný a hlavne mäkkší ako pôvodný kameň. Niekedy je potrebné pre jeho napojenie použiť aj armatúru z nerezového materiálu.

SPEVNŔOVANIE A IMPREGNÁCIA sa využívajú na konsolidáciu skorodovaného kameňa, jeho narušeného tmelu. Používajú sa polymérové prostriedky, ktoré majú organokremičitú kostru, ktorá zaručuje vysokú odolnosť a dlhú životnosť.

Použitie látok na báze vodného skla a fluorkremičitanov, ktoré sa v minulosti neosvedčili, je neprípustné.

<sup>17</sup> Metodické usmernenie pre opravy a doplnenie kameňa vychádza zo ŠTULC, J., et al., ref. 11.

Konečná povrchová úprava je zameraná na ochranu kamenného prvku proti vzliňajúcej aj zrážkovej vode. Exponované časti pamiatky je vhodné chrániť hydrofobizačným náterom vyrobeným na báze organokremičitanov. Náter v správnej koncentrácii je možné aplikovať len na odsolené objekty. V opačnom prípade môžu soli nahromadené pod náterom spôsobiť deštrukciu kameňa.

### 10.3. VÝMENA ČASTI/DOPLNENIE

Výmena degradovaného materiálu by mala byť čo v najmenšom rozsahu. Aj torzálny zachovaný originál architektonického článku alebo plastiky má väčšiu pamiatkovú hodnotu ako nový obklad alebo novo vytesané články. Treba mať na pamäti, že patina a stopy veku sú pamiatkové hodnoty, ktoré treba chrániť. Menšie defekty a poškodenie je možné opraviť vhodne vytvoreným tmelom, maltovou zmesou, ktoré sa vizuálne najviac približujú dopĺňovanému kameňu. Tvrdosť doplneného materiálu nesmie byť väčšia ako pôvodný materiál.

Pri výmene kamenného materiálu je potrebné dodržať zásadu použitia rovnakého kameňa (ideálne z rovnakého zdroja/lomu) alebo najbližšieho zloženia. Zabezpečiť sa tak vizuálne splynutie a rovnaké starnutie originálu s doplnenou časťou.

Prirodzené napojenie nového kameňa na starý je náročnou úlohou pamiatkového aj výtvarného pohľadu. Doplnok nesmie narušiť vizuálnu integritu originálu. Vždy prispôbujeme doplnok k originálu, nezjednocujeme ich celoplošným preštokovaním alebo novou vrstvou náteru. Zanikli by zvyšky pôvodnej povrchovej úpravy, prípadné zvyšky omietok, polychromie, škárovania. Zároveň by došlo k povrchovému narušeniu štruktúry kameňa a urýchlila by sa jeho fyzická a chemická degradácia.<sup>18</sup>

### 10.4. METÓDY PAMIATKOVEJ OBNOVY

#### KÓPIA

Tvarová a materiálová kópia je prípustná, ak nie je možné zachovať originál, alebo nie je možné úpravou, napr. hydrofobizáciou, tmelením, komplexným reštaurovaním alebo premiestnením na menej exponované miesto, predĺžiť jeho životnosť. Túto metódu možno použiť len pri kamenársky výrobkoch a artefaktoch ako sú portály, šambrány, rímsy, klenbové rebrá, kružby alebo sochárska výzdoba. Podľa možnosti je potrebné dodržať druh kameňa alebo sa vlastnosťami priblížiť k originálu, aby bol kontrast minimálny.

V minulosti sa metódou kópie výnimočne nahrádzali celé časti stavby, napr. veže klariského a františkánskeho kostola v Bratislave, alebo časti Dómu sv. Alžbety v Košiciach.

Metódou kópie kontinuálne nahrádzajú dožitý prvky stavebné huty – kamenárske dielne, ktoré pôsobia pri významnejších katedrálach.<sup>19</sup>

#### REKONŠTRUKCIA

Pri rekonštrukciách v zmysle znovupostavenia celej stavby alebo len časti stavby s odhalenou neomietnutou kamennou konštrukciou, je najlepšie použiť pôvodný kamenný materiál, alebo podobný

farbou, štiepatelnosťou, formátom, veľkosťou k pôvodnému materiálu s povrchovou patinou. Rovnakú zásadu pri výbere kameňa, dodržaní štruktúry muriva je potrebné dodržať aj pri rekonštrukciách, ktoré budú následne prekryté omietkou.

#### ANASTYLÓZA

Pri kamenných architektonických článkoch, ktoré pôvodne spoluvytvárali jednu konštrukciu, je možné použiť metódu anastylózy. Pokiaľ sa z nich dá vytvoriť celok alebo jeho podstatná časť, je možné ich za istých okolností zostaviť do celku a umiestniť na pôvodné miesto. V pamiatkovej praxi sa možno stretnúť s kamennými článkami nájdenými v zásoch alebo zamurovanými v sekundárnej polohe. Príkladom anastylózy je vstupný gotický portál na Hanigovskom hrade, pastofórium v kostole v Moravskom Svätom Jáne. Zo starších príkladov to je transfer hornej časti gotickej veže františkánskeho kostola v Bratislave, ktorú rozobrali a v upravenej forme postavili ako altánok v Sade Janka Kráľa v Petržalke.

#### OBNOVA REŠTAUROVANÍM

Reštaurovanie kameňa a kamenných stavieb spadá do oblastí, kde sa pracuje s originálom v autentickom stave. Spravidla ide o kamenné články ako portály, šambrány, rímsy, klenbové rebrá, kružby, ktoré zostávajú počas procesu čistenia, tmelenia, domodelovania profilácie *in situ*. Konkrétny postup je obsiahnutý v návrhu na reštaurovanie, ktorý je schválený príslušným Krajským pamiatkovým úradom (ďalej len „KPÚ“). Pre kameň platí, rovnako ako aj pre iné materiálové substancie, že sa treba vyvarovať neovereným novodobým prípravkom, ktoré môžu spôsobiť opačný efekt a poškodiť pamiatku.

Reštaurovanie umeleckých diel z kameňa (sochy, morové stĺpy, fontány) spadá výsostne do reštaurátorskej oblasti (viac pozri v: [Reštaurovanie výtvarných súčastí architektúry](#)).

<sup>18</sup> Metodické usmernenie pre opravy a doplnenie kameňa vychádza zo ŠTULC, J., et al., ref. 11.

<sup>19</sup> Dómske huty pôsobia napríklad v Kolíne, v Regensburgu, v Pasove, vo Viedni.

---

---

## 11. ZLEPŠENIE ENERGETICKÝCH VLASTNOSTÍ

Kamenné stavby majú podľa typu horniny rôzne tepelnoizolačné vlastnosti. Pórovité horniny majú z hľadiska parametrov pre energetické úspory lepšie vlastnosti ako horniny s vyššou hustotou, alebo nasiakavosťou. Ideálne vlastnosti má sopečná tufová hornina (skalné obydlia v Brhlovciach).

Zateplenie kamenných stavieb vzhľadom na hrúbku ich obvodových stien nie je nevyhnutné. Zateplenie je možné len v prípadoch, kedy nebude ohrozená

samotná pamiatková podstata. Nesmie spôsobiť zhoršenie vlhkostných pomerov alebo inú zmenu, ktorá by poškodila pamiatkovo chránenú konštrukciu.

Pokiaľ je povrch kamennej konštrukcie predmetom ochrany, nie je ho možné prekryť. Zateplenie pohľadových kamenných fasád pamiatkových objektov je neprípustné.

---

---

## 12. DOKUMENTÁCIA REALIZOVANEJ OBNOVY

Zásahy a dopĺňanie do kamenných konštrukcií by mali byť dôkladne zdokumentované fotograficky a meračsky. Z obsahu dokumentácie vykonaných prác musí vyplývať, či boli dodržané podmienky stanovené KPÚ.

V praxi sa zatiaľ uplatňuje fotodokumentácia vykonaných prác, prípadne geodetické zameranie nového stavu. Presná 3D dokumentácia, ktorá zatiaľ nie je štandardne využívaná, umožní priestorovo exaktne odlíšiť pôvodnú hmotu od doplnkov, čo bude mať vplyv na rozhodovanie pri ochrane pamiatky

z dlhodobého hľadiska. Obnovu stavieb upravuje zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov, zákon č. 201/2022 Z. z. o výstavbe v znení neskorších predpisov a zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov. Dokumentáciu skutočného realizovania stavby upravuje § 29 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona v znení neskorších predpisov.

---

---

## 13. POZITÍVNE TRENDY

V súčasnosti môžeme pozorovať zvýšený záujem o historické stavebné materiály a teda aj o stavebný kameň, kamennú dlažbu alebo iné kamenné artefakty, ktoré sú cenené pre ich kvalitu preverenú časom a autentický vzhľad. Bežne sa používajú pri obnove

pamiatkových objektov, kde nachádzajú najvhodnejšie a najadekvátnejšie uplatnenie. Použitie nachádzajú aj v moderných novodobých interiéroch pre ich dekoratívnosť ako pohľadové steny, dlažba a pod.

---

---

## 14. NEGATÍVNE TRENDY

Pri rekonštrukciách pamiatkových objektov stále dochádza k poškodzovaniu kamenných murovaných konštrukcií, ktoré sú vyvolané novými funkciami,

zmenami dispozícií a pod. Zásahy je možné minimalizovať na nevyhnutný rozsah presným trasovaním



a použitím vhodných nástrojov (drážkovacia fréza na murivo).

Kamenné portály a obklady parterov sú často vystavené rôznym utilitárnym zásahom pre osadenie reklamných štítov, informačných tabúl, signalizačných a bezpečnostných zariadení, ktoré „parazitujú“ a narušajú vizuálne pôsobenie architektonického a umeleckého diela (viac pozri v: [Reklama](#)).

Pri čistení kamenných fasád modernej architektúry 20. storočia pretrváva čistenie metódou pieskovaním.

Pri opravách námestí historických miest zanikajú posledné zvyšky historických dlažieb, ktoré sú nahradzované betónovou zámkovou alebo kamennou dlažbou nevhodných formátov a spôsobov spracovania. Ide skôr o kamenné platne opracované rezaním s presnými hranami a nedostatočnou hrúbkou, ktorá neumožňuje osadiť dlažbu dostatočne do hlbokého lôžka.

Po rozkopávkach nie sú dlažobné kocky následne uložené správnym spôsobom do makadamového lôžka s menšou frakciou, ale ako podklad sa používa suchý betón. Napojenie na ostatnú dláždenú plochu je diskutabilné. Tieto nedostatky sú spôsobené nedostatkom kvalifikovaných dláždičov a stratou tradičných zručností.

Staré dlažobné kocky s modelovaným zošľapaným povrchom, ktorých kvalitu preverili roky, sa stávajú obchodným artiklom končiacim v zahraničí.

Stav mnohých kamenných stavieb ľudovej architektúry v oblasti Malohontu je havarijný a postupne zanikajú.

---

---

# 15. ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ČAMBALOVÁ, D. *Kráska kameňa v živote človeka*. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2013. ISBN 9788022412919.

HOLZER, R. Kameň v historickej architektúre. In: IŽVOLT, P. *Manuál Pro Monumenta*. Bratislava: Pamiatkový úrad Slovenskej republiky, 2015, s. 309-352.

JELÍNEK, J., DOČKALOVÁ, M., JEŘÁBEK, R. *Strécha nad hlavou – kořeny nejstarší architektury a bydlení*. Brno: VUTIUM, 2006. ISBN 80-214-2367-6.

JUNDOVSKÝ, R., TICHÝ, E. *Kamenictví. Tradice z pohledu dneška*. 2. upravené a doplnené vydanie. Praha: Grada Publishing, 2001, ISBN 80-247-9055-6.

IŽVOLT, P. *Údržba historických stavieb – príručka pre preventívnu údržbu nehmuteľných pamiatok – skúsenosti z projektu Pro Monumenta*. Bratislava: Pamiatkový úrad Slovenskej republiky, 2017. ISBN 9788089175765.

KOTLÍK, P., et al. *Stavební materiály historických objektů* [online]. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 1999. ISBN 80-7080-347-9. Dostupné na: [http://147.33.74.135/knihy/uid\\_isbn-80-7080-347-9/pages-pdf/obsah.html](http://147.33.74.135/knihy/uid_isbn-80-7080-347-9/pages-pdf/obsah.html)

KOUTNÍK, P., et al. *Dekorační kameny Čech, Moravy a Slezska*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 2015. ISBN 978-80-7414-974-0.

LAHO, M., GREIF, V., HOLZER, R. *Prírodný stavebný kameň na niektorých historických pamiatkach v Bratislave* [CD-ROM]. In: *Geológia a životné prostredie*. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2006. ISBN 80-88974-78-X.

PIVKO, D. Kamenná výzdoba kláštorných kostolov na západnom Slovensku. In: KVASNICOVÁ, M., ŠEREGI, M. *Architektúra kláštorov a rehoľných domov na Slovensku. Dejiny a pamiatková ochrana*. Bratislava: Spektrum STU, 2018, s. 458-475. ISBN 978-80-227-4876-6.

PIVKO, D. Extraction methods in historical quarries in Slovakia and nearby areas for dressed stone products [online]. In: *Acta Geologica Slovaca*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2018, roč. 10, č. 2, s. 105-131. ISSN 1338-5674. Dostupné na: <http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=pivko&vol=10&iss=2>

POMFYOVÁ, B., SAMUEL, M., ŽAŽOVÁ, H. *Stredoveká sakrálna architektúra v Bíni (sumarizácia, korekcia a doplnenie súčasných poznatkov)* [online]. In: *Archaeologia historica*. Brno: Ústav archeologie a muzeologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, 2012, roč. 37, č. 1, s. 271-290. ISSN 2336-4386. Dostupné na: <https://digilib.phil.muni.cz/cs/node/1951>

RAZÍM, V., MACEK, P., [edd.]. *Zkoumání historických staveb*. Praha: Národní památkový ústav – územní odborné pracoviště středních Čech v Praze, 2011. ISBN 978-80-86516-41-7.

STRUHÁR, A. *Geometrická harmónia historickej architektúry na Slovensku*. Bratislava: Pallas, 1977.

ŠTORM, B. *Základy péče o stavební památky*. Praha: 1965.

ŠTULC, J., SUCHOMEL, M., MAXOVÁ, I. *Péče o kamenné sochařské a stavební památky*. In: *Příloha časopisu Zprávy památkové péče*. Praha: Státní ústav památkové péče v Praze, 1998, roč. 58. ISBN 80-902305-9-8.

*Vyhlasčka Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona v znení neskorších predpisov.*

*Zákon č. 201/2022 Z. z. o výstavbe v znení neskorších predpisov.*

*Zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov.*

*Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.*

---

---

# 16. ZDROJE OBRAZOVEJ A FOTOGRAFICKEJ PRÍLOHY

**Úvodný obrázok.** Hrad Šomoška. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 1.** Rusovce, rímska stavba. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 2.** Kalinčiakovo. Zdroj: <https://apsida.sk/c/15/kalinciakovo> [cit. 14. novembra 2023].

**Obr. 3.** Most v Lelesi. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 4.** Skalné obydlie v Brhlovciach. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 5.** Portál kláštorného kostola v Hronskom Beňadiku. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 6.** Kláštorňný komplex v Hronskom Beňadiku. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 7.** Kaplnka sv. Jána – kružba slepého okna, františkánsky kláštor v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 8.** Kaplnka sv. Jána – križová kytica, františkánsky kláštor v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 9.** Pätka prípory, františkánsky kláštor v Bratislave. Autor: Peter Horanský

**Obr. 10.** Svorník, františkánsky kláštor v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 11.** Veža františkánskeho kláštora v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 12.** Kamenné murivo mosta v Lelesi. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 13.** Kamenné murivo hradu Čičava z rôznych druhov hornín. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 14.** Kamenné murivo hradu Šomoška z čadiča. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 15.** Kamenné murivo terasového múru v areáli Pamiatkového úradu Slovenskej republiky. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 16.** Kvádrové murivo Rybárskej brány v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 17.** Pásová bosáž z travertínových kvádrov v soklovej časti budovy Generálnej prokuratúry Slovenskej republiky, Jesenského ulica v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 18.** Dlažba z pravidelných žulových kvádrov z 18. – 19. storočia, Klariská ulica v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 19.** Dlažba z nepravidelných plochých žulových kameňov z 18.-19. storočia, Filiálka v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

**Obr. 20.** Brhlovce, expozícia ľudového kamenárstva s pracovnými nástrojmi a výrobkami. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 21.** Fotogrametria románskeho kvádrového muriva kostola v Patinciach. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 22a, b.** Meračská dokumentácia hrobu S. H. Vajanského na Národnom cintoríne v Martine. Autor: Peter Brunčák. Zdroj: archív Odboru digitalizácie a grafickej dokumentácie Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

**Obr. 23. – 25.** Rôzne formy poškodenia kameňa na domoch Klariskej ulice v Bratislave. Autor: Peter Horanský.

## **PLÁN [OBNOVY]**

### **B. Metodika princípov rozhodovania Pamiatkového úradu SR vo veciach stavebnotechnického /alebo reštaurátorského/ zásahu**

#### **Časť 9. Stavebná časť – materiály**

##### **KAMEŇ A KAMENNÉ STAVBY**

###### **AUTOR METODIKY**

Peter Horanský

###### **ODBORNÁ RECENZENTKA**

Ľubica Suroviaková

###### **REDAKCIA**

Ľubica Suroviaková

###### **JAZYKOVÉ ÚPRAVY**

Nada Kirinovičová

###### **GRAFICKÁ ÚPRAVA**

Eva Belláková

###### **VYDAL**

Pamiatkový úrad Slovenskej republiky  
Cesta na Červený most 6, 814 06 Bratislava

Vydanie prvé

© 2023

[www.pamiatky.sk](http://www.pamiatky.sk)