

## REALIZACE STAVEB A SÍDEL 1

### 1) Úvod do předmětu a základní informace:

- ing. Michal Pánek (A819, 224 35 48 33, panek@fa.cvut.cz, po 14-15h)
- ing. Milada Votrubová (A820, 224 35 48 30)
- Ústav stavitelství II – podklady na webu

### 2) Úvod do stavební technologie, pojmosloví:

#### **vliv architekta na realizaci staveb**

- návrh realizace stavebních procesů
- umístění objektů (budovy, dopravní a technické infrastruktury, objekty parteru) na pozemku investora
- členění objektů, uspořádání
- zapuštění objektu do terénu, suterény (hydroizolace, zatížení, stavební jámy, ...)
- dispoziční členění objektu (skelet, stěnový systém, ...)
- volba a uspořádání konstrukčně výrobních systémů (jedno-materiálový, kombinovaný, množství profesí, ...)

#### **limity technologie staveb ovlivňující architektonicko-konstrukční tvorbu**

- uspořádání staveniště a jeho okolí (vlastní pozemek, sousední pozemky, přístup z komunikace, ...)
- možnosti dopravy a dopravních tras na staveniště (profily komunikací, nosnosti mostů, podjezdy, poloměry, frekvence dopravy, ...)
- možnosti strojů a zařízení (zdvihací prostředky, zemní práce, obráběcí stroje, technologické opracování spojů, ...)
- možnosti použití pomocných konstrukcí (bednění, vzpěry a podpory, lešení, ...)
- manuální zručnost pracovníků (detaily, provedení, ...)
- technologické postupy pro zpracování materiálů a konstrukcí (technologické přestávky, suché vs. mokré procesy, ...)

**investiční proces** = souhrn lidských činností, zahrnující plánování, projektování, vlastní stavění, montáž provozních souborů i veškeré administrativní činnosti a výrobní procesy související, kterým vzniká stavba (projekt)

- proces od zrození myšlenky na zrealizování stavby, až do úplného uvedení do provozu

**výrobní proces** = postupná, cílevědomá přeměna materiálu, surovin a polotovarů ve výrobek (podmíněn účastí pracovních sil)

**stavební proces** = druh výrobního procesu, kterým vzniká stavba nebo její část (obecný pojem)

#### **struktura stavebního prostředku**

- **prostorová** (objekty, části, začátek a konec výstavby)
- **technologická** (činnosti vedoucí k dokončení díla, vazby činností, ohodnocení, pracnost, náklady na zhotovení, stroje)
- **časová** (časové a síťové plány)
- **staveništního provozu** (doprava, stroje, zdraví, požární ochrana, hygiena, ...)

#### **zvláštnosti stavebního výrobku**

- výrobek je nepohyblivý, pevně spojen se zemí
- složitý vlivem postupného zabudování různorodých materiálů a konstrukcí
- závislost na počasí a ročním období (především vliv mrazu, vlhkosti, deště, ...)
- doprava materiálů a konstrukcí (dopravní soupravy, způsoby dopravy různých prvků, ...)
- vyžaduje vždy samostatné projektové a inženýrské řešení
- dlouhodobý cyklus (od několika měsíců do řady let)

**stavba** = souhrnu stavebních prací včetně dodávek stavebních hmot a dílů a dodávek strojů a zařízení, který je prováděn zpravidla na souvislém místě a v souvislém čase za účelem vybudování nových základních prostředků (novostavba), nebo za účelem změny dosavadních základních prostředků (rekonstrukce, modernizace, adaptace, nástavba, přístavba a stavební úpravy)

- souhrn všech podmínek a vztahů potřebných k realizaci staveb (veřejnoprávní instituce a orgány, osoby, dotčené výstavbou)
- na realizaci je vydáno stavební povolení
- odpisy nákladů jen 2% (ze zbytku se platí daně ad.)

**soubor staveb** = vzájemně související stavby, jimiž se uskutečňuje rozsáhlá postupně prováděná investiční výstavba na souvislém území nebo ke společnému účelu na různých místech (velká sídliště, rozsáhlé průmyslové podniky, velké dopravní stavby apod.)

**stavební objekt** = prostorově ucelená nebo technicky samostatná část stavby, která plní vymezenou účelovou funkci  
- pozemní, inženýrské, dopravní, parterové

**provozní soubor** = souhrn strojů a zařízení včetně jejich montáží a inventáře investičního charakteru, který slouží k zajištění dílčího samostatného technologického nebo netechnologického procesu a je uváděn do provozu v souvislém čase

- zrychlené odpisy nákladů (30-40%)

**konstrukčně výrobní systém (KVS)** = návrh konstrukce a její realizace

- způsob provedení
- návrh pracovního kolektivu
- návrh výrobních pomůcek, zařízení a potřebných strojů
- návrh pomocných konstrukcí (podpůrné kce, formy kcí, bezpečný přístup)
- zařízení staveniště
- nároky na dopravu
- návrh nároků na její přípravu a organizační zajištění

**členění procesů z hlediska jejich skladby při realizaci stavebních výrobků**

- **komplexní** (stavba, výstavbová část) => **objektový** (např. administrativní budova, kanalizace, ...) => **etapový** (část objektu, např. hrubá stavba, zastřešení) => **dílčí** (např. zdění, výkop stavební jámy) => **pochod** (zdění z 1. úrovně, zdění z lešení, zdění z 2. úrovně, ...) => **operace** (nanesení malty, kladení tvárnice, ...)

**technologická etapa = je část konstrukce objektu**

- tvoří ji konstrukce, vyráběné souhrnem prací na sebe technologicky a časově navazujících za využití shodných výrobních prostředků ...

**procesy z hlediska místa jejich průběhu a vztahu k objektu**

- **základní** (přímo na objektu)
- **přípravné** (tvorba konstrukce mimo objekt, panelový systém, ...)
- **pomocné** (většinou ve stavěném objektu, pomocné konstrukce, montáž a demontáž)
- **dopravní** (k objektu a do objektu)
- **přírodní** (zpravidla technologické přestávky, získání potřebných vlastností, např. tvrdnutí betonu)

**vliv projektového řešení konstrukcí na návrh realizace**

- složitost či jednoduchost uspořádání stavebního díla
- četnost výrobních prostředků
- druhovost pracovních kolektivů
- druhovost a množství nasazených strojů, zařízení a pomocných konstrukcí

**základní fáze realizace objektového procesu**

- **hrubá stavba:** *hrubá spodní* (základy, zemní práce, hrubá spodní stavba), *hrubá vrchní, nosné konstrukce opláštění* (zastřešení, obvodový plášť)

- **dokončení objektu:** *dokončení opláštění objektu* (zastřešení, obvodový plášť), *hrubé vnitřní konstrukce* (hrubé příčky, hrubé rozvody TZB, hrubé omítky, hrubé podlahy, hrubé podhledy), *vnitřní dokončovací konstrukce* (kompletace, ...)

- **zemní práce, základy, hrubá spodní stavba, hrubá vrchní stavba, zastřešení, obvodový plášť, hrubé vnitřní kce, vnitřní dokončovací kce**

**členění prostoru stavby**

- **stavba** => **objekt** (např. administrativní objekt) => **úsek** (např. dělení po podlažích) => **dílčí úseky** (např. sloupy a stropy) => **záběr** (menší části, např. uložení 40-60m<sup>3</sup> betonu betonáři za jednu směnu)

- pracovní spáry ŽB umístujeme do míst s nejmenším namáháním (místo nulového momentu)

- u ŽB-kce je betonáž řídicím procesem a určujícím pro ostatní procesy (montáž bednění, uložení výztuže, demontáž bednění)

#### **pracoviště**

- prostor na objektu nebo v jeho těsné blízkosti, který je nutný pro produktivní a bezpečnou práci pracovního kolektivu

#### **záběr**

- část objektu, odpovídající minimální pracovní frontě daného procesu, probíhajícího alespoň podobu jedné směny

#### **pracovní fronta**

- potřebný prostor na objektu, odpovídající potřebě rozvinutí a ukončení pracovního procesu

#### **pracnost**

- množství vynaložené lidské práce na zhotovení určitého množství výrobků

- **Nh/m.j.** (např. Nh/m<sup>2</sup>-bednění, Nh/m<sup>3</sup>-betonáž, Nh/kg-výztuž)

#### **pracovní proces**

- nutná doba pro hospodárné splnění hledaného stavebního procesu

**řídicí proces** = etapový nebo dílčí stavební proces, který ovlivňuje rychlost ostatních procesů a tím v podstatě určuje rychlost realizace stavebního díla

- obvykle je to proces, který vytváří konstrukcemi výrobní prostor pro jiné dílčí procesy na objektu (vrchní stavba).

- proces, který zpravidla určuje předcházející a následující procesy (např. betonáž u monolitických ŽB-kcí)

#### **řídicí technologická etapa**

- u pozemních staveb je to hrubá vrchní stavba

#### **stavební a montážní připravenost**

- **stavební** = připravenost všech stavebních konstrukcí pro zahájení prací na KVS nebo technickém zařízení

- **montážní** = připravenost všech technických zařízení realizovaných montáží pro zahájení prací na KVS nebo technickém zařízení

#### **stavební a montážní dokončenost**

- **stavební** = dokončení provedení všech stavebních konstrukcí v jednotlivých KVS (=> realizace následujícího KVS/konečný KVS/řešení ochrany dokončeného KVS)

- **montážní** = dokončení provedení všech technických zařízení prováděných montáží

#### **průběh investičního procesu**

- **projekt stavby:** *investiční záměr* (architektonické studie, ...), *dokumentace pro územní rozhodnutí, územní rozhodnutí či souhlas, dokumentace pro stavební povolení, projednání, stavební povolení, dokumentace pro výběr zhotovitele* (začíná se ve stejné době jako dokumentace pro stavební povolení, navíc obsahuje ceny, termíny apod.), *smlouva o dílo se zhotovitelem*

- **realizace stavby:** *dokumentace pro provedení stavby, příprava stavby, fyzické provedení všech objektů, převzetí stavby investorem, kolaudace stavby*

- **uvedení stavby do provozu:** *odstranění závad, zkušební provoz, doladění systémů* (softwaru, nastavení apod.), *záruční lhůty*

### **3) Společné informace pro jednotlivé TE + ostatní**

#### **A) Schéma postupu výstavby pozemního objektu**

- členění na dílčí části (úseky, záběry)

- učení směru postupu po úsecích a záběrech

- rozmístění a postupu hlavních stavebních strojů

#### **směry postupu**

- **horizontální:** u spodních podlaží-zemní práce, základy; horní podlaží-střechy, krovy

- **horizontálně vzestupný:** A1, B1, A2, B2, A3, B3, ...; výhoda je rovnoměrné zatěžování podloží, především pro objekty s dilatacemi a pro soubory objektů

- **vertikálně vzestupný:** A1, A2, A3, ..., B1, B2, B3, ...; výhoda je možnost pracovat na hotové části A, riziko přerušování procesů, především pro hrubé vnitřní konstrukce
- **vertikálně sestupný:** pro provádění příček, provádění podlah
- **stupňovitý:** především pro montované opláštění

## B) Kotevní techniky a prostředky

### kotvení - druhy kotev

- **rozpěrné:** vyvrtání otvoru (beton, cihly; příklepová vrtačka a korundový vrták) => vyčištění otvoru vyfoukáním (!) => vložení kotvy (vsunutí) => utažení a rozepření kotvy
- **vtloukané:** vyvrtání otvoru (na čistou hloubku! - pevné dno otvoru) => kuželový výřez => vyčištění vyfoukáním => vložení kotvy => vtlučení objímky na klín narážecíkou
- **chemické:** *do konzistentního materiálu* (beton, cihly, párobeton)-vyvrtání otvoru => vyfoukání => čištění kartáčkem => vyfoukání => vtlačení chemické malty => vložení kotvy => montáž (po vytvrdnutí chemické malty – 25-360 minut dle teploty); *do děrovaného materiálu* (např. Porotherm)-vyvrtání otvoru => vložení kovového síťového pouzdra => vtlačení chemické malty pistolí => vložení kotvy => montáž
- **plastové (hmoždinky):** *pro párobeton*-kroucení=>vytvoření žmolku; *pro párobeton*-se závitem (vrtání bez příklepu); *klasická*-roztahování konce; *pro desky* (sádrokarton, OSB, ...)-rozpěrné s křídélky; *pro desky*-kroucení=>vytvoření žmolku

### vstřelování

- na ústupu, odstup od krajů nosných materiálů; *do betonu* (odstup cca 80mm)-předvrtání => vložení hřebu => vstřelení (nutno na první pokus!, dnes i vstřelení přímo do výztuže); *do oceli*

## C) Zdvihací prostředky

- **jeřáby:** *věžový montovaný* (založení na terénu-na jeřábové dráze, založení na základu v zemi-piloty i patka), *samostavitelné věžové jeřáby*, *mobilní* (velice variabilní, dražší strojořadina, větší únosnosti)
- **výtahy, vrátky**

## 4) Hrubá spodní stavba:

### A) Zemní konstrukce

### B) Základy

### C) Konstrukce hrubé spodní stavby

#### základní rysy

- přímo spojené se zemí
- obdobné technologické postupy
- složité konstrukce a náročné na kvalitu provedení (vlivem kontaktu se zeminou a zemní vlhkostí, omezený přístup pro opravy)
- dlouhá doba realizace (dáno složitostí, nároky na kvalitu)
- vzájemné prolínání časem a prostorem
- závislost na počasí a ročním období (kardinální)
- vyšší nároky na ochranu životního prostředí během výstavby a BOZ
- vyšší rozpočtové náklady

#### možnost ovlivnění

- snížení rozsahu zemních prací
- snaha o vyrovnanou bilanci zemin
- dispoziční uspořádání všech stavebních objektů
- tvarem a obrysem spodní stavby
- zohlednění hladiny spodní vody (nejlépe nad úrovní HPV, minimalizace nutnosti hydroizolace proti tlakové vodě)
- výběr vhodných KVS základů, hrubé spodní a hrubé vrchní stavby

### A) Zemní konstrukce

- odstranění stromů a keřů
- sejmutí ornice } dohromady tvoří samostatný stavební objekt! (přípravná TE)
- srovnání terénu

- vytěžení stavební jámy rýhy nebo šachty zemními stroji nebo ručně

- rozpojování těžko těžitelných zemin (odstřel)
- zásypy, násypy
- doprava vytěžené zeminy na skládku
- zpětná doprava zeminy na zásypy a násypy
- úprava zeminy a ornice na skládce
- ošetřování ornice (do výšky 1m-biologické důvody, vlhčení, obracení)
- zajištění stavební jámy, rýhy nebo šachty
- odvodnění stavební jámy, rýhy nebo šachty
- snižování HPV

### **průzkumy potřebné k návrhu zemních kcí (výkopové práce, základy, hrubá spodní stavba)**

- **geologický:** *druhy a rozvrstvení zemin, únosnost, těžitelnost (7 tříd), soudržnost (soudržné – skály, jíly, spraše; méně soudržné, nesoudržné – písky, štěrkopísky, štěrky; vliv na návrh stabilizace stavební jámy), lepidivost (typ zeminy + voda)*
- **hydrogeologický:** úroveň HPV a její kolísání, vydatnost, agresivita
- **hydrologický:** úroveň hladiny vodních toků a nádrží, kolísání jejich hladin z hlediska ročních období a pravděpodobnost záplav
- **archeologický:** předpoklad archeologického naleziště v místě staveniště, návrh provedení archeologického průzkumu

### **figury zemních prací**

- **rovina:** vodorovná, svah
- **jáma:** šířka > 2m
- **rýha:** šířka < 2m
- **šachta:** půdorysně < 36m<sup>2</sup>, převládá rozměr hloubky
- **tunel:** vodorovný nebo šikmý, ražený nebo kopaný
- **vrt:** vrtání, převládá hloubka, kruhový profil, vertikální i horizontální, přímý i nepřímý (např. horizontální přímo z povrchu)

### **zajištění stavební jámy**

- **svahování:** úhel vnitřního tření zeminy, rozšiřování jámy, více zemních prací, hutnění zásypů
- **roubení:** možné demontovat, *příložené* (pro soudržné zeminy, odtěžení jámy/rýhy a následné přiložení, pažení = plocha ve styku se zeminou, vzpěry, sloupky, rozpěry), *zátažné* (méně soudržné zeminy, území se zátěží, provádění po částech), *hnané* (nesoudržné, nejprve vehnat pažení, vytěžit zeminu, zajistit, vehnat pažení, ...), *záporové* (nesoudržné, území se zátěží, vyvrtání otvorů, beranění profilů „I“/svažené 2 „U“, odtěžení, vložení pažin, klínování pažin, kotvení, odtěžení, ..., krátká životnost)
- **podzemní stěny:** *štetové* (ocelové štetovnice, beranění do země, spojování zámek, před výkopem, dočasné zabránění pronikání vody, možné demontovat), *pilotové s rozestupem* (soudržné zeminy, malé zatížení území, provedení pilot, odtěžení zeminy, natažení pletiva, betonáž, neřeší HPV), *pilotové tangenciální* (méně soudržné zeminy), *pilotové s přesahem* (nesoudržné, velké zatížení území, provedení pilot z prostého betonu, při tuhnutí provedení pilot z ŽB, odtěžování s kotvením), *stěny prefabrikované* (vytěžení zeminy-drapákové rypadlo, uložení prefa-prvku do rýhy), *monolitické stěny* (v lehce/těžce rozpojitelných zeminách, vodící zídky, drapákové rypadlo/hydrofréza, betonování s rukávem-padání betonu maximálně z výšky 1m, kotvení)

### **ochrana stavební (základové) spáry**

- ponechání nějakého množství zeminy (odtěžení před prováděním kcí)
- 20 cm pro chůzi, 50 cm pro pojezd automobilů, 80 cm před mrazem

### **odvodnění**

- **odvodnění stavební jámy od povrchové vody:** spádování terénu ke kopaným studnám, možnost přečerpávání kalovým čerpadlem v kombinaci s usazovacími nádržemi
- **odvodnění stavební jámy od podzemních vod-snižování HPV:** *studny* (vrtání studny mimo obvod stavby, odčerpávání, pro soudržné zeminy); *čerpací jehly* (pro nesoudržné zeminy)

### **zemní práce v zimním období**

- situovat zemní práce mimo zimní období
- **těžení v mrazu** (mění se zatřídění těžitelnosti zeminy, rozdílná technika, ohřev zemin, vyšší náklady)

### **ochrana životního prostředí během výstavby**

- ochrana ovzduší před exhalacemi (především doprava, prodloužení výstavby, doprava na stavbu mimo špičky, ...)
- ochrana ovzduší před prachem (suché jíly, kropení, přeprava nákladními vozy – překrývání)
- ochrana vodních toků
- ochrana spodních vod (kontaminace ropnými produkty – PHM, oleje; tankování techniky přímo na staveništi, skladování PHM)
- ochrana odpadních vod (přečerpávání spodních vod, ...)
- ochrana před hlukem a vibracemi (normy a předpisy, hlukové parametry strojů, vzdálenosti objektů, budování protihlukových stěn; hutnění zásypů a násypů, nesmí ohrozit samotné staveniště ani okolní objekty)
- ochrana zeleně (odstranění ornice a keřů, stromy dostat mimo staveniště)
- nakládání s odpady (skládkování, zemina, obaly, ...)

### **nároky na zařízení staveniště**

- plochy pro skladování zeminy a ornice
- plochy pro očišťování automobilů před výjezdem ze staveniště (mechanické, mytí – čističky a usazovací nádrže, přečištění)
- nepotřebujeme zpravidla elektrickou energii

### **kontrola zemních prací**

- na základě geologických map a sond
- kontrola únosnosti základové spáry (prověření únosnostních parametrů zemin)
- kontrola tvaru a umístění výkopových figur
- kontrola ochrany základové jámy

### **stroje pro zemní práce**

- **dozery:** hrubé terénní práce, těžení terénu po vrstvách
- **rypadla:** s hloubkovou lopatou (rýpaní zeminy pod sebou, nejčastější), s výškovou lopatou (těžení zeminy před sebou, větší objemy), s drapákem (pro těžení v šachtě, nakládání)
- **grader:** radlice uprostřed, schopnost kopírování terénu, především pro silniční stavby, přesné terénní práce)
- **skrejpr:** hnutí a sbírání
- **vrtné soupravy:** provádění vrtů a pilot, pro bezvýkopové technologie
- **beraní soupravy**
- **nakladače:** neslouží k těžení; nakládání a vykládání zeminy
- **dumper:** pro převážení velkých objemů zemin
- **vibrační válec:** pro hutnění zemin (po vrstvách – 30 cm) vs. hutnění časem (slehnutí)
- **hutnicí vibrační stroje:** válce, pěchy, ...

### **B) Základy**

- **plošné:** *pasy železobetonové* (výkop => podkladní beton => bednění => výztuž => zpevnění => betonáž => odbednění => zásyp; provedení inženýrských sítí-vždy v chrániče, před nebo při bednění), *pasy z prostého betonu* (přímo do výkopu, tolerance výkopu, odsávání cementového mléka na krajích výkopu, šířka podle rypadel), *patky* (jednostupňové, dvoustupňové, kónické), *desky* (vždy provedení podkladní vrstvy, pracovní nebo dilatační spáry musejí být dotěsněny)
- **hlubinné:** *pilíře* (přenáší zatížení pouze plochou paty), *piloty běžné* (40-60cm), *velkopřůměrové piloty* (od 60cm), *mikropiloty* (perforované ocelové trubky vyplňované betonovou směsí), *studně*, *kesony*, *piloty s výpažnicí* (společně s vrtáním vrtnou soupravou se ukládá ocelová trubka, uložení armokoše jeřábem, betonování s rukávcem), *piloty s bentonitem* (bentonit=směs jílu, pro soudržné a méně soudržné zeminy, vrtání a zalévání bentonitovou směsí, zamezení průsaku, armování, betonování odspoda a vytlačování bentonitu-odčerpání, odsekání posledního metru)

### **práce v zimním období**

- situovat práce mimo zimní období
- vyhřívání a přikrývání

### **autorský a technický dozor**

- kontrola podkladních vrstev pod základovými konstrukcemi
- kontrola tvaru a umístění základových kcí
- kontrola a přejímka výztuže (počet profilů, průřezy profilů)
- kontrola kvality betonu

### C) Konstrukce hrubé spodní stavby

- **nosné kce:** *opěrné zdi* (přenesení zatížení od zeminy sama o sobě), *suterénní stěny*, *podchytávání sousedních objektů*, *nosné kce podzemních podlaží*
- **nenosné kce:** *podkladní a vyrovnávací vrstvy*, *podkladní betony*, *anglické dvorky*, *drenážní systém*, *zemní rozvody ZTI* (ležatý rozvod kanalizace!, ...), *vodotěsné izolace*, *tepelné izolace*, *radonové izolace*, *ochranné kce vertikálních izolací*

#### vliv způsobu provádění suterénních stěn na velikost stavební jámy

- pas a patka, provedení stěny, lešení, izolace z vnější strany, ochrana
- pas a patka, přízdívka, izolace na přízdívku, provedení stěny

#### práce v zimním období

- situovat práce mimo zimní období
- neprovádět živичné izolace za mrazu
- betonáž, zdění, svařování obloukem jako u nosných kcí

#### autorský a technický dozor při provádění konstrukcí

- kontrola nosných kcí
- kontrola jednotlivých postupně zakrývaných vrstev
- tlakové zkoušky rozvodů ZTI uložených v zemi
- kontrola vodotěsných izolací (penetrační nátěr, přebírat vždy po vrstvách)
- kontrola provedení tepelných izolací
- kontrola radonové izolace
- drenáže a drenážní vrstvy

#### BOZ při zemních pracích

- nařízení vlády 591/2006 Sb., vyhláška 499, zákon 309

#### Požadavky na BOZ při práci na staveništích

- **příloha 2:** minimální požadavky na BOZ při provozu a používání strojů a nářadí
- **příloha 3:** *organizace práce a pracovní postupy, příprava před zahájením* (vytyčení infrastruktury, určení rozmístění výkopů, určení způsobu těžení, určení způsobu zajištění stěn, určení způsobu zabezpečení okolních staveb, určení opatření k zabránění přítoku vody na staveniště), *zajištění výkopových prací* (výkopy v zastavěném území-zábradlí ve vzdálenosti větší než 1,5m od hrany výkopu, okraje nesmí být zatíženy 0,5m od hrany výkopu, zřízení výstupu a sestupu pomocí žebříků, schodů či ramp-opatření proti sklouznutí při stoupání větším než 1:5 - lišty či záložky), *provádění výkopových prací* (zajištění stávajících inženýrských sítí, ochrana při těžení zeminy, nepohybovat se v ohroženém prostoru, zhutňování prováděno tak aby nebyla narušena stabilita stěn výkopu či vedlejších objektů), *zajištění stability stěn a výkopů* (zajištění proti sesutí, zajištění stěn roubením apod., nevstupovat do prostoru nezajištěných stěn, minimální šířka výkopu pro vstup je 0,8m, další rozměry výkopů a jam dle typu a způsobu práce), *svalování výkopů, zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněných zmrzlou zeminou, ruční přeprava zemin*

### 5) Hrubá vrchní stavba

- řídicí technologická etapa (ovlivňuje způsob provedení a návrh předchozích i následujících etap)
- přesnost provedení má vliv na další kce (vysoké nároky)
- práce ve výškách (nároky na dopravu a nároky na BOZ při práci ve výškách)

#### A) ŽB monolitické KVS

#### B) Montované KVS (dřevěné, ocelové, ŽB)

#### C) Zděné KVS

#### D) Kombinace

#### A) ŽB monolitické KVS

##### procesy železobetonových monolitických KVS

- **základní:** *armování* (běžné armování, osazování výztužných sítí a armokošů), *betonování*
- **přípravné:** *výroba armokošů a sítí*
- **pomocné:** *bednění a odbednění vs. ztracené bednění, prvková montáž vs. bloková montáž* (přípravný proces montáže bloků)

- **přírodní:** *tuhnutí a tvrdnutí betonu* => technologická přestávka
- **dopravní:** na stavenišťě, na staveništi, do objektu

### Bednění

- **prkenné:** dříve, z jednotlivých prken
- **deskové:** nejvíce vodotěsné překližky
- **systémové:** speciálně průmyslově vyráběné bednění deskové a rámové, specializované firmy (Doka, Peri, Meva, Paschal, Frank, Is-Noe, ...)

- **prvková montáž:** z jednotlivých prvků, vliv na dobu výstavby, přesnost v mm, ceny 6000-12000Kč/m<sup>2</sup>, poměrně snadná manipulace; první stěna bednění => výztuž => druhá stěna bednění => betonáž; výztuž => bednění obou stran => betonáž; prvky s rámy (ocelové, dřevěné, kombinace), desky, spínací šrouby

- **bloková montáž:** ze systémového bednění, *stěnové bednění* (minimálně 10x použitelné na jedné stavbě, velice běžné, šířka do 6m, výška do 12m, manipulace zdvihacím zařízením), *bednění sloupů* (různá variabilita tvaru, systémové, jednorázové, přírubové kruhové), *stolové bednění* (pro stropy pravidelných rastrů, použití jednoho stolu min 10x, nutnost možnosti vyvést stůl mimo objekt, manipulace pomocí jeřábu s „kachním zobákem“), *překládané bednění* (pro vertikální kce, kotvení do konstrukce pod realizovanou kci, propojení s lávkami, především pro inženýrské a průmyslové stavby, je třeba jeřáb), *šplhavé bednění* (teleskopický a hydraulický mechanismus zvedání, pro rovné i šikmé stěny a pro stěny se zalomením, kotvené do konstrukce pod realizovanou kci), *pojízdné bednění* (pro vodorovné bednění), *tunelové bednění* (dnes se už neužívá), *bednění stropů* (stojky, průvlaky, trámky, desky; stojky v jednotlivých podlažích nad sebou)

- **podpůrné konstrukce po odbednění:** jednoduché, složité příhradové, přímé i šikmé vzpěry, stojky pro stropy (přenášení zatížení na vzpěru)

- **bednění s padacími hlavami:** stojky s hlavicí s plochou tvořící bednění stropu, padací hlavy pro osazení průvlaků a trámek bednění, při odbedňování spuštění hlav a rozebrání bednění mimo stojek, velice úsporný systém, proces odbednění je rozdělen na dva dílčí procesy

### pomocné kce a zařízení

- zdvihací prostředek: **jeřáb** (montážní a dopravní)
- pomocné plošiny, lávky stojky, žebříky, vzpěry (stabilita bednění, bezpečný přístup)
- plocha pro skladování
- plocha pro ošetření bednění (očištění od zbytku betonu, natírání odbedňovacími oleji=>možnost kontaminace půd!)

**odbednění:** *nezatížené vertikální konstrukce* (po zahájení doby tvrdnutí, udrží svůj tvar, nesmí být zatěžována), *zatížené vertikální kce* (podle zatížení, po nabytí požadované pevnosti, od 70% pevnosti), *horizontální kce* (po nabytí 70% pevnosti betonu, opětovné postavení stojek=podstojkování)

- odbednění schvaluje statik

### provádění v nepříznivých podmínkách (déšť, vítr, mráz ale i slunce) a v zimním období

- bednění nevyžaduje speciální požadavky, pouze s ohledem na bezpečnost pracovníků

### BOZ

- ošetřování bednění odbedňovacími oleji musí být prováděno v místě zabraňujícím kontaminaci zeminy

### kontrola

- tvar (těžké úpravy ŽB-KCÍ)
- struktura bednicích prvků (v případě, že je železobeton jako pohledový)
- umístění
- pevnost bednění (především podbednění stropů, přenést zatížení od výztuže a mokrého betonu =>2700-2800kg/m<sup>3</sup>)

### Armování (vyztužování)

- z prutů vs. ze sítí

- prvková montáž po prutech
- montáž ze sítí (spojování nebo překryv sítí)
- montáž armokošů (vyráběny mimo objekt-na staveništi)



- **distančníky** (plastové, betonové, kovové, z betonářské oceli) pro krycí vrstvy
- spojování výztuže vázácím drátem

#### **pomocné kce a zařízení**

- zdvihací prostředek: **jeřáb** (montážní-armokoše a dopravní)
- pomocné plošiny, lávky, stojky, žebříky, vzpěry (stabilita výztuže, bezpečný přístup)
- plocha pro skladování (přivezeno na stavbu nařezané a naohýbané)

#### **provádění v nepříznivých podmínkách** (déšť, vítr, mráz ale i slunce) **a v zimním období**

- svařování nesmí probíhat za mokra
- svařování při teplotách nižších než -10°C
- s ohledem na bezpečnost pracovníků

#### **BOZ**

- neklade zvýšené nároky na ochranu životního prostředí
- nakládání s odpady (po řezání výztuže odpad recyklován skrze sběrné dvory)

#### **kontrola**

- druh výztuže (tvar, profily-možno odlišit pohledem!)
- rozmístění podle projektu
- spojení výztuže
- kontrola vzdálenosti uložení výztuže od bednění (krycí vrstva)

#### **Betonování (betonáž)**

- **doba zpracovatelnosti:** od přidání vody do směsi písku a cementu, podle cementu a přísad, 1-2h
- **doba tuhnutí betonu:** vznik krystalické struktury betonu, rozhodující pro kvalitu betonu, podle cementu a přísad, 6-12h
- **doba tvrdnutí:** do nabytí výpočtové pevnosti, 28dní

#### **výroba betonové směsi**

- *v centrálních betonárnách* (přesné dávkování betonu): horizontální a vertikální betonárny
- *ve staveništních betonárnách* (u výjimečných staveb)

#### **doprava na stavbu**

- automixy: 6 (nejčastější) - 18m<sup>3</sup>
- přidání přísad pro prodloužení doby zpracovatelnosti
- přidání vody těsně před vysypáváním z automixu

#### **uložení betonu**

- **doprava do bednění:** *jeřábem v koších* (i s plošinou pro pracovníka, 0,75 – 2m<sup>3</sup>, 150kg, nutnost jeřábu!!, spíše pro vertikální kce); *čerpádem* (automobilová, závěsná, 100-200m do výšky, 300m do dálky, výsuvné podpory-snížení těžiště, pro velké objemy, spíše pro vodorovné kce); *(výtahem; vrátkem; po kolečkách)*
- **samotné uložení:** *hadice, šupna* (korýtko kovové či dřevěné), *rukávec pro násypné koše*; maximálně z 1m volným pádem

#### **hutnění betonové směsi**

- odstranění vzduchových bublin!
- *ponornými vibrátory* (pro stropní kce)
- *příložné vibrátory* (pro stěny, počítat s pevností bednění-přenést vibrace)
- *vibračními latěmi nebo hladítky* (ruční i strojní)
- *vakuováním* (plachta a vývěva)
- *propichováním* (především pro sloupy)

#### **rovnání betonové směsi**

- stahovacími latěmi, ručními hladítky, vibračními latěmi nebo lištami

#### **ošetřování betonu**

- *kropení* (proti vzniku trhlin, především za horkého počasí, v průběhu 3 dnů)
- *překrývání geotextiliemi* (kropení pak přes textilií-textilie slouží jako „mokrý houba“)
- *zakrývání* (ochrana před vlivy počasí – déšť, slunce)

#### **pomocné kce a zařízení**

- zdvihací prostředek: **jeřáb** (montážní-armokoše a dopravní)
- pomocné plošiny, lávky, stojky, žebříky, vzpěry (bezpečný přístup)
- plocha pro betonárnu
- plocha pro čerpadlo betonu
- plocha pro vysypávání betonové směsi (místo pro automixy)

#### **provádění v nepříznivých podmínkách** (déšť, vítr, mráz ale i slunce)

- krytí čerstvého betonu před dopadajícím deštěm
- do +5°C (s ohledem na roztažnost vody)

#### **provádění v zimním období**

- použití rychle tuhoucích cementů (první předpoklad pro zimní období!, velká počáteční pevnost)
- přidání nemrznoucích přísad do betonové směsi (pouze za mrazu!)
- vyhřívání kameniva (60-70°C)
- přikrývání kci
- vyhřívání kce (zveně topidly, pod zakrytou kci vhánění teplého vzduchu, odporovým drátem přímo v kci)

#### **BOZ**

- výplach zařízení od betonové směsi na určených místech
- recyklace odpadů

#### **kontrola**

- konzistence betonové směsi (čím méně vody tím větší pevnost) – sednutí vs. rozlití kužele
- **pevnost betonu:** *destruktivní* (krychelná/trámečková-odebrání vzorku a zrání ve stejných podmínkách=>zkouška), *nedestruktivní* (pevnost betonu na povrchu, Schmidtovým kladívkem/ultrazvukem)

#### **B) Montované KVS (železobetonové, dřevěné, ocelové)**

- **doprava rozměrných prvků:** *zvýšené nároky na dopravní prostředky, nároky na dopravní trasy* (rozměry průjezdu, šířka, poloměry otáčení, únosnost mostů, „přeprava vzduchu“)
- **skladování pouze v poloze zajišťující stabilitu prvku** (i při dopravě)
- **montáž pomocí montážních prostředků** (jeřáb)

- **přípravný proces:** výroba ve výrobě, doprava
- **základní proces:** montáž
- nejsou technologické přestávky

- **pomocné konstrukce:** dočasné přejímání stability osazených prvků (proti pádu, přesné osazení); *vzpěry a táhla* (přesná stabilizace prvku), *montážní věže a jehly* (pro haly a konzoly)
- pomocné kce umožňující přístup k závěsům a k spojovacím uzlům
- ochranné kce nutné pro bezpečný pohyb pracovníků

#### **druhy montáží**

- **prvková montáž:** ŽB, ocel, dřevo
- **bloková montáž:** pro ocelové nebo dřevěné kce; zdvihem, zásunem, překlopením, sklopením

#### **směr postupu montáže**

- **zahájení montáže:** místo, kde je nejdříve zajištěna prostorová stabilita kci (minimalizace pomocných kci, menší náročnost)-*vetknuté kce/místo styku příčných a podélných stěn/komunikační jádra*
- **postup montáže:** postupně zajišťujeme konečnou stabilitu provedených kci

#### **montážní předpis**

- místo zahájení montáže

- směr postupu montáže (určení jednotlivých prvků)
- časový sled montážních záběrů (včetně prací nad sebou)
- nasazení a pohyb mechanizačních prostředků
- řešení bezpečného přístupu pracovníků ke stykovým uzlům
- zabezpečení pracovníků proti pádu

## BOZ

- prvky osobní ochrany-zachycení pádu pracovníka

## železobetonové

- suchá montáž
- spojování výztuže svařováním (rozhodující profese je tedy stavební zámečník s oprávněním svářet)
- zálivkový beton jen jako doplněk
- možnost montování ve více úrovních
- prokládání prvků dřevěnými hranoly by mělo být provedeno umístěním nad sebou
- **polomontované:** *panelové prvky* (odlehčení, vlastní tuhost daná profilem, bez podepření, princip ztraceného bednění); *filigránové desky* (princip ztraceného bednění, podepření stojkami, snížení hmotnosti prvků=>zatížení dopravních prostředků a komunikací, fungují jako spojitý nosník)

## ocelové

- **prvková montáž**
- **bloková montáž:** *zdvihem* (montáž na úrovni země, nutnost zajištění rovny plochy pro montáž, zdvižení na pomocných pilonech-ne jeřáb!, podepření, možnost maximální kompletace-lávky, rozvody, ...); *zásunem* (např. pro mostovky); *překlápěním* (i pro dřevěné, montáž tuhého rámu ve vodorovné poloze, zvedneme jeřábem do svislé polohy); *sklápěním* (vodorovné kce provedené na svislo a následné sklopení)
- spojování svařováním (kontrola každého nosného svaru ultrazvukem nebo rentgenem)
- spojování šroubováním
- spojování nýtováním (zastaralé, historický způsob)

## dřevěné

- **prvková montáž:** *lehký skelet* (především fošny, skelet tvořící stěny, spojování tesařsky, hřebíky, styčnickové desky, vždy založení na prahu, systém s USA-rozměry na základě průmyslové výroby, do 2 podlaží, není třeba zdvihací prostředek, stojiny a paždíky); *těžký skelet* (zdvihací prostředek, těžší prvky, často viditelné, ochrana před poškozením, spoje průmyslově vytvářené, spojování tesařsky-např. tradiční spoje na dubové kolíky!, spojování závitovými tyčemi a maticemi, systémy do 4 podlaží, ztužující prvky); *stěnový systém* (z lepených desek, 3-7vrstev, 5-20cm-statika, akumulace a požární odolnost, KERTO, KLH, montování směrem k tuhosti kce, průmyslově vytváření otvorů, možnost vykonzolování), *stěnový systém srubový* (lepené, hraněné a profilované prvky, tesařské spoje průmyslově, lešení)
- **dílcová, panelová montáž:** *dílcový stěnový systém* (K-Control, OSB\_PS\_OSB, maximálně 2 podlaží, ruční manipulace), *panelová montáž* (stěny z lehkého skeletu, velká míra individualizace, výroba ve výrobně-manufakturně i linkově, osazení plášťů, izolace, „husích krků“ apod., vlastní montáž pomocí zdvihacích prostředků, pomocné závěsné prvky, rychlá montáž)

## C) Zděné KVS

- sestavování z jednotlivých prvků
- keramické (malta)
- pěnosiilikátové (tmel)
- betonové (na maltu, ztracené bednění)
- ruční skládání
- **tvarování:** sekáním, řezáním (elektrické i ruční korundové pily), uvažovat už při návrhu modulaci!
- spojování
- práce ve výšce z lešení
- stěna\_pracovní prostor (600mm)\_skladovací prostor\_manipulační prostor (1100-1200mm)
- **zdění úrovní:** vždy z interiéru, kozové teleskopické lešení
- **zděné stěny:** položení izolace (možnost napojení na vodorovné izolace podlah) => srovnání podkladu => osazení krajních prvků (vodováha) => skládání mezilehlých tvárnic (podle provázku)

- **skládané stropní konstrukce:** osazení trámů => stojky a podpory => skládání tvárnic => zmonolitnění
- **spřažené stropní kce**

- dopravování prvků na paletách (na stavbu i do objektu)

- **systémové ztracené bednění:** *betonové tvárnice, systém Velox* (štěpkocementové desky, spojování ocelovými sponami, založení v rohu, výrazná přesnost, úspora času a pracovníků, variabilita) ad.

## BOZ

- lešení od 1,5m s osazeným zábradlím

## nároky na zařízení staveniště

- plochy skladování v závislosti na předzásobení prvky
- plochy pro sila na maltu
- plochy pro míchačky
- zachování pracovního prostoru šířky min 600mm

## provádění v nepříznivých podmínkách (déšť, vítr, mráz ale i slunce)

- zdění do teploty +5°C
- případné ohřívání kcí

## kontrola

- kontrola spár – provázání
- kontrola křížení stěn – provázání, prostorová tuhost
- kontrola rovinnosti a svislosti – 2m kalibrovaná lať, dány tolerance +-5mm

## 6) TE následující po TE hrubá vrchní stavba (, která nemusí být nutně dokončená) a jejich rysy

- **zastřešení**
- **obvodový plášť**
- **hrubé vnitřní kce:** hrubé příčky, hrubé rozvody TZB, hrubé omítky, hrubé podlahy, hrubé podhledy

## vytvoření prostoru pro nástup TE

- **vytvoření prostoru nosnou konstrukcí:** vytvoření volného prostoru, únosnost kcí pro zatěžování, zajištění bezpečnosti pro provádění prací, zajištění plynulého proudu TE (proces nepřerušovaný, u výškových staveb postupné provádění pater, nosné kce s předstihem!)
- **pro zimní období:** *provedení hydroizolace střešního pláště (definitivní-parotěsná izolace jako hydroizolace, výhodné; provizorní), uzavření obvodového pláště (definitivní konstrukce, provizorní konstrukce, kombinace), vytápění objektu (definitivní-provedení kotelny!, provedení rozvodů, osazení otopných těles; provizorní-provizorní zdroj, rozvody i otopná tělesa; kombinace)*

## základní rysy těchto TE

- vytvoření prostoru pro provedení těchto technologických etap nosnou kcí
- různorodé konstrukčně výrobní systémy
- vzájemné prolínání dílčích procesů (vodotěsná část střechy => zajistit odvodnění => vpust' => kanalizace)
- vzájemné vytváření prostoru pro provádění dokončovacích a kompletačních kcí

## způsoby jak ovlivnit tyto TE projektovým řešením

- řešením s minimální vzájemnou závislostí na provedení jednotlivých prací
- sjednocení KVS těchto TE a TE hrubé vrchní stavby => snížení nároků na staveniště, zkracování lhůt, zjednodušení
- rychlé opláštění budovy => eliminace povětrnostních vlivů, snazší další práce (snížení vlhkosti, snadnější vysychání, lepší tepelné podmínky, ...)

## pomocné kce a zařízení, doprava materiálu do objektu

- **lešení:** drahé, provizorní zastřešení v zimě, venkovní až když zevnitř provádět nemůžeme, vždy stabilní a zavětrované; *výškové-kolem objektu, spojení na žabky nebo zavěšení na trny; prostorové-pro podhledy, založení lešení*

na rektifikovanou patku; *pojízdné; částečně vykonzolované; celoplošné; kozové-zdění z interiéru, podlahy*: dřevěné, z lehkých kovů-perforované; **montážní a pracovní plošiny**

- **montážní prostředky a doprava do výšky**: *jeřáby* (viz výše), *vrátky, výtahy* (nákladní/osobo-nákladní, kabina na příhradových nosnících, *plošiny montážní* (pro obvodový plášť prováděn z exteriéru, teleskopické, zavěšené)

## BOZ

- zákon 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu...
- nařízení vlády 362/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu při nebezpečí pádu z výšky a do volné hloubky

## BOZ při provádění kci v těchto TE (ve výškách a nad volnou hloubkou)

- ochrana proti pádu – od 1, 5m výšky
- **ochranné kce**: *ochranné zábradlí* (horní tyč, střední tyč, zarážka-15cm, sloupek, minimální celková výška 1100mm, naklonění max. 15°), *ochranné ohrazení, ochranné lešení, ochranný poklop/záklop* (proti pádu do volné hloubky prostupem, zarážky proti posunu do stran)
- **záchytné kce**: už nezabrání pádu, ale zachytí; *záchytné ohrazení* (už v místě pádu), *záchytné lešení, záchytná síť, záchytná stříška*
- **osobní zajištění**: pracovník by měl být na dvou na sobě nezávislých lanech; *pracovní polohovací pás, sedací postroj, zachycovací postroj, lana, karabiny*
- **nepříznivé počasí** (bouře, déšť, sněžení, námraza, čerstvý vítr nad 8 m/s, dohlednost menší než 30m, teplota nižší než -10°C) => **přerušeni výškových prací**

**dočasné stavební kce**, lze považovat za bezpečné tehdy, pokud:

- a) jsou založeny na dostatečně únosném terénu nebo na kci jejíž únosnost je staticky prokázána
- b) nosné součásti jsou zajištěny proti podklouznutí buď připevněním k základové ploše, nebo jiným způsobem s odpovídající účinností, který zajišťuje stabilitu lešení, pojízdná lešení jsou zajištěna vhodným zařízením proti náhodnému pohybu během práce
- c) jsou provedeny tak, aby tvořily prostorově tuhý celek zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, posunutí nebo překlopení
- d) jsou dostatečně pevné a tuhé ve všech směrech

## staveništní provoz a řešení staveništního provozu

- v úrovni přípravné fáze investičního procesu (projektant)
- v úrovni realizace stavby (zhotovitel stavby)

- řešení vztahů a vazeb staveništního provozu ve vztahu k účastníkům výstavby – stavebník (investor) – jeho jménem se žádá o stavební povolení, stavební úřad, všichni sousedé, správci inženýrských sítí, úřady, dopravní podnik, odbor životního prostředí, ...

- řešení vztahů a vazeb staveništního provozu v průkazu realizovatelnosti stavby

- řešení vztahů a vazeb staveništního provozu v zadání podmínek pro zhotovitele stavby

- **potřeby záborů staveniště pro provedení stavby**: *trvalé záборы* (po převážnou dobu výstavby, oplocení neprůhledné 1800mm); *dočasné záборы* (po krátkou dobu výstavby mimo trvalý zábor, pro provedení stavebních objektů mimo trvalý zábor – sítě, přípojky, terénní úpravy, ...)

- **určení ploch staveniště výrobních, montážních, skladovacích, sociálního zařízení a kanceláří**: *výrobní* (všude); *montážní* (všude); *skladovací* (záleží na možnostech staveniště); *pro stroje a zařízení* (i plocha pro montáž strojů a zařízení); *staveništní komunikace* (omezení rizikovosti, zpevněná komunikace => déšť\_bahno/sucho\_prach, navazují na dopravní systém, vjezd a výjezd-šíře cca 3m, pokud možno výjezd vozidel předkem); *sociální zařízení* (kontejnerové buňky); *šatny* (nemusí být přímo na stavbě, ale v blízkosti); *kanceláře* (nemusí být přímo na stavbě, ale v blízkosti-plány a výkresy by ale měly být přímo na staveništi)

- podmínky pro provádění stavebních prací v ochranných pásmech: **ochranná pásma**: *inženýrských sítí, dopravních sítí, podzemních objektů, podzemních zdrojů vody, vodních toků a nádrží*

- ochrana životního prostředí
- ochrana stávající zeleně

- nakládání s odpady
- dopravní řešení okolí omezeného výstavbou

### **mimostaveništní a vnitrostaveništní doprava**

- **mimostaveništní:** určení příjezdových a odjezdových tras po vnějších komunikacích, nosnost komunikace, kapacita komunikace, velikost transportu, dopravní značení
- **vnitrostaveništní:** návrh s ohledem na objem výstavby, příjezdy a výjezdy ze staveniště, možnosti otáčení vozidel, jednosměrný nebo obousměrný provoz

### **dopravní řešení okolí omezené výstavbou**

- změna dopravního systému s ohledem na zábory stav návrhem na DIR (= dopravně inženýrské rozhodnutí)
- změna dopravního systému na základě DIO (=dopravně inženýrské opatření)

### **napojení stavby na media**

- **pro stavební práce:** elektřina, voda
- **pro sociální zařízení a kanceláře:** elektřina, voda, kanalizace, vytápění, telefon

- **napojení stavby na elektrickou energii:** využití napojovacího místa v místě staveniště, napojení v rozvodném místě, staveništní přípojka, staveništní agregát, vybudování objektu přípojky v předstihu,

- **napojení stavby na vodu:** využití napojovacího místa v místě stavby, přípojka, dovoz v cisternách, vybudování objektu přípojky v předstihu

## **7) TE zastřešení**

### **práce na střeše**

- zaměstnanec vykonávající práci na střeše je nutné chránit proti:
  - a) pádu ze střešních pláštěů na volných okrajích a ale i do světlíků a jiných otvorů
  - b) sklouznutí z plochy střešy při sklonu nad 25° (okraje i otvory)
  - c) propadnutí střešní kcí

### **A) Ploché střechy**

- **provedení nadstřešního zdiva:** komíny, šachty, ...
- **vývody TZB na střechu:** *splašková kanalizace* (kanalizace dříve než odvodnění - někdy nelze => provizorní odvodnění-problematické), *řešení odvodnění* (kanalizace dešťová), *odvětrání, vzduchotechnika*
- **spádové vrstvy:** *násypy, mazaniny*
- **tepelná izolace**
- **vodotěsné izolace** (spoje střídavě, folie na plastové terče kotvené k podkladu): *klad pásů* (jedním směrem, spodní s vrchní posunuty o polovinu, čelní spoje vystřídány – nesmí být průběžné), *přesahy* (čelní 10 -12cm, boční 8cm, pokud možno nevařit na posyp), *klimatické podmínky* (modifikované pásy +5°C – 25°C – ve stínu; oxidované pásy +10°C)
- **ochranné konstrukce:** *nátěry* (antikorozní, reflexní), *násypy* (kačírek, štěrky)
- klempířské konstrukce, hromosvod, nátěry, dlažby, zemní souvrství, obrubníky, lavičky, zábradlí, světlíky, ...

### **stavebně technologické zásady pro návrh plochých střech**

- nosná kce nezávislá na obvodovém plášti
- návrh skladby umožňující rychle provedenou vodotěsnost
- řešení odvodnění (definování a provedení)
- možnost provedení vyústění TZB

### **kontrola**

- **kontrola každé vrstvy:** *spádové* (dilatace, spád, rovinatost pro provedení vodotěsných izolací), *provedení tepelné izolace, odvětrání, vodotěsnost, vyústění na střechu*
- zátopová zkouška

### **Šikmé střechy**

- **provedení nadstřešního zdiva**
- **nosné konstrukce střechy:** krovové, vazníkové
- **podkladní konstrukce pod krytiny:** laťování, bednění, ...
- **pojistná hydroizolace:** ochrana proti pronikání vlhkosti do izolace, průnik par z izolace ven, protivětrná

- **výplně otvorů:** vikýře, střešní okna
- **vývody TZB na střechu:** odvětrání kanalizace, ventilační hlavice vzduchotechniky, anténa, ...
- **tepelné izolace:** může být i v etapě hrubých vnitřních kcí
- **krytiny:** keramika, beton, dřevovláknité, vláknité, tašky nebo desky, plech, plast, živičné pásy, šindele, foliové izolace, ...
- **klempířské konstrukce:** úžlabí, svodové potrubí, žlaby, ...
- trativod, dešťová kanalizace, prostupy střechou, hromosvod, nátěry (kovových kcí hlavně)

#### tesařské kce

- **provedení krovu – 6 fází:** **1.** osazení pozednice/osazení prahových botek; **2.** osazení vazného trámu; **3.** osazení profilů plných vazeb; **4.** osazení vaznic a pásků; **5.** po zpevnění krovu osazení jalové vazby, kontrola; **6.** laťování, bednění, úklid (předtím pojistná hydroizolace)

#### tesařské spoje

- *přeplátování* – vytvoření 1 roviny – pláty do poloviny profilu
- *kampování* – 2 rovnoběžné roviny – není zapuštěno úplně do sebe
- *čepy* – šikmé, křížové, s francouzským zámkem
- *čelní spoje*
- *tesařské kramle* – dnes styčnickové desky s trny
- *trámové patky* – ocelový profil s otvory pro hřebíky – požární odolnost špatná
- *trámové patky zapuštěné* – ocelový kolík – překrytý dřevem – lepší požární odolnost
- *desky s prolisovanými trny = gang-nail*
- *desky s otvory pro hřebíky* – tvarové modifikace
- *tesařský hřebík* – zarážky proti vytažení
- *hmoždíky, buldoky, závitové tyče, ...*

#### dřevěné vazníky

- z výroby, dobré spojení prvků, podle šablony, problém s dopravou – rozměrné prvky, zdvihací prostředek pro montáž

#### zateplení

- mnoho druhů: pPS, xPS, minerální vlákna, pěněné sklo, ..., panely Isotec (pPS desky s hliníkovým povlakem a s laťováním – můžu rovnou osazovat krytinu)

#### pojistná hydroizolace

- na latě (řezání přímo na střeše)- může dojít k jejímu poškození (oprava páskou),
- kvalitní, aby vydržela jako krytina
- odpad v podobě pilin (hrozí hniloba, neprůchodnost provětrávání => vysát průmyslovým vysavačem)

#### difúzní fólie

- pokud tím končí TE zastřešení => pak zateplení v TE hrubé vnitřní kce
- přilepena (proti větru)

**pokládka krytiny** – nejdřív klempířské kce na to krytina, sněhové zábrany, protivichrové spony, provětrávání (ale zábrany – hmyz, hlodavci, ptáci)

#### oplechování

- klempířské kce

#### stavebně technologické zásady pro návrh šikmých střech

- nosná kce nezávislá na obvodovém plášti
- plocha střechy podle skladebnosti krytiny (minimalizace přířezů)
- rychle provést vodotěsnost
- možnost provedení vyústění TZB rozvodu nejpozději do pokládky krytiny a provedení oplechování

#### kontrola kcí

- nosné kce (rovinatost, spoje)
- podklad pod krytinu (optimální skladebnost krytiny, rozteče latí pro krytinu)
- odvětrávací mezera – dostatečná

- provedení krytiny (spoje, připevnění)
- oplechování (odtok vody-spády) – konvová zkouška

### **8) TE konstrukce obvodového pláště**

- realizované s nosnou kci
- realizované po provedení nosné kce

#### **dokončení obvodových plášťů**

- výplně otvorů, tepelná izolace, obklady (včetně vlastní kce), omítky, oplechování, těsnění spár, hromosvod, osvětlení

#### **místo realizace**

- z exteriéru/z interiéru/kombinace (např. parapety zevnitř vyzdít, pak okna, pak zvenku plášť; roštový plášť – zvenku vše ale montáž panelů pomocí zdvihacího prostředku s pracovníky v interiéru)

#### **směry postupu výstavby**

- vertikálně vzestupný (nekontaktní fasády)
- vertikálně sestupný (provedení omítky sestupný u kontaktních fasád)
- horizontální (doprava/doleva)
- horizontálně vzestupný (fasáda se montuje ještě před úplným dokončením nosné kce)

### **A) Těžké obvodové pláště (monolitické, montované, vyzdívané)**

#### **lícové zdivo**

- dnes zpravidla sendvičový systém (skoby z nerezové oceli)
- šablony pro stejnou tloušťku ložných spar
- spára by neměla zdržovat vodu – mrazy
- **zásady projektování:** návrh včetně otvorů dle skladebných rozměrů zdiva (horizontálně – maximální řezání na půlku; vertikálně – nelze zkracovat, návrh velikosti spar, nosný systém obvod pláště vázat na lícové zdivo)

#### **obkladové systémy**

- provětrávání: vertikálně!
- latě: směr dle obkladu
- skladba: *zed' – izolace – latě – difúzní folie – kontralatě – desky/ zed' – izolace s kotvami (difúzní větotěsná zábrana) – kontralatě – obklad*
- nasávací a výfukový otvor – dostatečný přístup vzduchu, protihmyzová mřížka, odvod vody

#### **kontaktní systém s omítkou**

- na desky z čedičové nebo minerální vaty, nebo na PS (problém je kondenzace vody – „nedýchá“)
- nerezové, pozinkované profily

#### **způsob provádění**

- zakládací lišta s okapničkou
- zateplení: desky se lepí na vyrovnaný podklad, kladou se na vazbu nebo šachovnicově (kotevní terče)
- osazení profilů pro hrany (profily se sítkou, na lepící tmel)
- nanesení tenké vrstvy lepícího tmele v celé ploše (3-5 mm, pomocí kovové stěrky)
- do vlhkého tmele se vtlačí plastová síťka (někdy i 2x – rohy, namáhaná místa)
- další vrstva lepidla (na sítku, slouží jako podklad pro omítku, pomocí kovového hladítka)
- vytvrnutí
- penetrační nátěr dle typu omítky
- tenkovrstvá omítky (3-5mm)
- **povrchové úpravy:** *struktury* (vliv zrnitosti kameniva, vliv typu použitého nástroje, vliv způsobu hlazení); *silikátové a silikonové omítky* (probarvené, možnost čistit tlakovou vodou), *jednotlivá omítky bez spar* (musí se provést najednou – přerušení je viditelné)

### **B) Lehké obvodové pláště (prvky, rošty, dílce, panely); různé materiály (dřevěné, kovové, kovoplastické, skleněné, kombinace)**

### **C) Pohledový beton jako obvodový plášť**



- specifické
- vytvářen v rámci nosné kce
- **struktura a barva kčního betonu:** *návrh rozmístění desek, viditelná místa po spínacích šroubech* (otvor po odbednění – zalepení prefa zátkami), *viditelné pracovní spáry, barva dle použitého cementu, kameniva, množství vody* (vyšší hodnota – barva světlejší, méně – tmavší), *povrch dle obtisku navržené struktury* (dřevěná prkna: hoblovaná/nehoblovaná – chloupky, odvedení vlhkosti, tmavší beton, pozor na vyhnití; trapézové plechy; speciální folie a vložky: vysoká obrátkovost, rozmanité – na bázi PS, protlačovaných plastů, pryžových folií), *barvený kční beton* (povrch navržen, ztrácí se charakter přírodního betonu, zpravidla prefabrikáty, příměsí do cementu: probarvená vrstva jen ve vnějším líci), *povrch dle obtisku navrženého struktury bednění opatřené nátěrem* (ztrácí se charakter přírodního betonu), *pórovitost* (po vypařování vody, zamezení zem-drain folií – zkvalitnění betonu)

### **zásady struktury a kvality pohledového betonu**

- snadné odbednění, aby nedošlo k poškození => otevřený tvar
- tloušťka betonové kce min. 8-10 cm
- mohou vznikat kaverny (mezery)
- spáry vždy viditelné: můžeme architektonicky pojednat a zdůraznit – např. vložené latě návrh skladby s viditelnými zůstatky po spínacích šroubech
- provádění firmou se zkušenostmi s monolitickým pohledovým betonem!!!
- jednotný typ povrchu bednicí desky
- použití stejného cementu a kameniva
- použití stejného vodního součinitele
- betonování jednotlivých vrstev nejpozději do 1 hodiny (před začátkem tuhnutí betonu)
- dobré zhutnění čerstvého betonu (nejlépe samohutnící beton s plastifikátorem)

### **9) TE Hrubé vnitřní kce**

- betonové podlahy (betonář), příčky (zděné-zedník, sádkartonové-sádkartonář), topení (topenář), vodovod a kanalizace (instalatér), elektro (elektrikář), regulace (elektrikář), zabezpečení (elektrikář), sprinklery (instalatér), plyn (plynař), ...

#### **A) Hrubé příčky**

- **realizované s HVS** (*ŽB montované* – montážník, zámečnick; *ŽB monolitické* – železář, tesař, betonář)
- **realizované po HVS – těžké** (*vyzdívané* – zedník, člení prostor objektu pro provádění hrubých podlah, hrubých podhledů a hrubých rozvodů TZB; *monolitické* (monierky) – 1strana bednění, výztuž, betonáž, postupné dobedňování
- **realizované po HVS – lehké** (montované) (*SDK* – sádkartonář; *prosklené* dle rámu – sklenář+kov – zámečnick/dřevo – truhlář/plast – montážník plastových rámu oken

#### **zděné příčky**

- **směr postupu výstavby:** *především vertikálně sestupný* (po vyzdění průhyb kce, musí se počkat, než mám stavbu až po střechu); *vertikálně vzestupný* (vynechání mezery u stropu, mezery dobré i kvůli rozvodům)
- vytváření otvoru: vyzdění otvoru => dodatečné vsunutí ocelové zárubně (zedník) => dozdění/osazení zárubně (zedník) => dozdění přímo kní/vyzdění otvoru => začištění => montáž obložkových zárubní až v TE dokončovacích kci a kompletací (truhlář)

#### **sádkartonové příčky** (podobně i další deskové příčky)

- osazují se na kci – dřevěnou nebo kovovou
- vyměří se osazovací profily s pružnou podložkou (vyrovnává nerovnosti při dotvarování)
- **středové příčky:** rám => z jedné strany opláštím => rozvody (někdy 2 rámy a mezi vybavení TZB) => plastové utěšňovací profily (proti poškození) => montáž izolace => opláštění druhé strany
- samořezné šrouby
- spáry vyplňuje sádkartonářská sádra (až 4 hodiny netuhne, nechrání prvky proti korozi)
- použití nerezového nářadí – stěrka, ...

#### **B) Hrubé omítky**

- vyrovnávají nerovnost podkladů – 1-1,5 cm – jádrová omítka (především u zděných kci)
- na ni nanášena další vrstva – štuková omítka
- monolitické (jádrové)/suché montované

### **směry postupu výstavby**

- vertikálně vzestupný/vertikálně sestupný
- v podlaží po prostorech vytvořených dělicími kcmi
- s ohledem na chodby jako transportní trasy

### **technologické přestávky před malbou!**

- vápenné, vápenno-cementové: 4-6 týdnů
- cementové: 1-2 týdny
- sádrové 1-2 dny

### **provádění hrubých omítek mokrých**

- omítníky: maltové terče a z nich pruhy => omítání plochy mezi dvěma omítníky
- ruční nahazování (lžící)/čerpádem s pistolí (stříkání na stěnu)
- stržení přebytků hliníkovou latí
- srovnání a hlazení – dřevěné nebo plastové hladítko, krouživý pohyb, předpoklad je další vrstva – štuková omítka

### **provádění suchých hrubých omítek – sádrokartony**

- SDK se přilepí maltou ke stěně
- srovnání desek do roviny
- (popř. i zateplení a na něj pak SDK)

- **sanační omítky:** malý difúzní odpor, se sanačními malbami, vždy dodržovat systémy od jednotlivých výrobců (nekombinovat)

## **C) Hrubé podlahy**

### **směr postupu výstavby**

- vertikálně vzestupný
  - vertikálně sestupný
  - v podlaží po prostorech vytvořených dělicími kci
- určení směru postupu na podlaží ve vztahu k umístění výtahu a transportních tras, s ohledem na chodby
- na beton se může vstoupit po 3 dnech (aby nebyl mechanicky poškozen => ochrana – osb desky, geotextilie, ...)

### **Pro halové objekty:**

#### **monolitické**

- betonové mazaniny (5-15cm, velikost frakce kameniva maximálně 1/3 tloušťky vrstvy) a potěry (cementové 3-7cm, s výztužnou sítí)
- samonivelační (1-5cm)

#### **montované těžké (pomocí zdvihacích prostředků)**

#### **kombinované**

### **Pro vícepodlažní objekty:**

#### **monolitické**

- betonové mazaniny a potěry (viz výše)
- samonivelační

#### **suché montované lehké**

#### **zdvojené montované**

### **příprava a izolace podlah**

- dokončení hrubých rozvodů TZB
- provedení vodotěsné a protiradonové izolace (přilepena k celé ploše)
- výztuž (oka 20x20 cm, průměr 4mm)
- beton oddělit dilatačními páskami od stěn (=těžké plovoucí podlahy): bez pásek-trhliny, žádná kročejová neprůzvučnost, poškození stěn rozpínavostí betonu
- 1m nad čistou podlahou **váhorys:** ve všech místnostech, určující pro výplně otvorů, radiátory, vyústění TZB, měří se šlajfkou (2 skleněné trubice + tekutina) nebo nivelačním přístrojem

### úpravy povrchu betonové podlahy

- 2 vodící lišty, mezi které se vylije beton => vibrování (vibrační lať) => urovnání povrchu (popř. hlazení, hladítka dle povrchu) => případný posyp do „živého“ => další hlazení => ošetřování vodou
- u velkých ploch dodatečné prořezávání dilatačních spar
- strojní hladíčky – kulatý vysavač na tyčce/ruční hladíčky – velké stíradlo, dřevěné či ocelové hladítko, zdrsnění kořínkovým rýžákem
- hlazení začíná po 2-3 hodinách - není dokončená doba tuhnutí!

### samonivelační potěry

- dorovnání vlastní gravitací – na speciálním dvouvrstvém papíru nebo na izolaci
- od zdi odděleno páskou s folií – dilatace!
- podlahové topení 2 vrstvy potěru
- od zdi odděleno i u suchých procesů!
- provádění: příprava podkladu => položení folie => váhorys => čerpání potěru a uložení => hlazení (lehké dorovnání) => samonivelace

### s podlahovým topením

- očištění nosné kce podlahy => položení dilatační folie => položení desek (systémové) => položení hadic topení (uchyceny příponkami) => zalití první vrstvy (někdy se přidá roznášecí výztuž) => druhá vrstva

### suché podlahy

- roznášecí vrstvy z desek
- násyp mezi vodící lišty – sádrová drť
- např. Farmacel: desky voštinové + násyp, mezi desky ve spojích vtlačeno lepidlo, spojení pneumatickou sponkovačkou

### zdvojené podlahy

- pro rozvody TZB: někdy jsou vyvedeny i pomocí krabice na povrch (elektro)
- konstrukce s rektifikovatelnými podložkami
- povrch z desek: velké hmotnosti, montáž a demontáž pomocí přísavek

## D) Hrubé podhledy

### E) Hrubé rozvody TZB

technologické řazení hrubých rozvodů podle:

- **rozměrnosti** (vzduchotechnika), **způsobu spojování**, **možnosti tolerance** (kanalizace), **umístění ve stoupačce** (plyn mimo stoupačky) **nebo podhledu**

**montáž strojoven TZB** - osazení v TE dle rozměru a hmotnosti a možnosti transportu do objektu

- strojovny VZT a chlazení
- kotelny a výměňkové stanice
- transformovny, rozvodny, akumulátorovny
- ČOV, lapoly, usazovací nádrže

### schéma postupu výstavby

- pro každý rozvod TZB samostatně
- **postup**: zahájení montáže od zdroje příslušného TZB (od přípojkové skříně, od strojovny, od rozvodny, ...) => přístup ke stoupačkám => stoupačky => hlavní horizontální tahy => ostatní tahy
- u kabelových vedení minimalizovat spoje (cívky kabelů až o délce 500m) – od rozvaděče k rozvaděči! (rozhoduje zátažná délka)

### montáž hrubých rozvodů TZB

- **drážky**: *frézování* (odsávání prachu), *vysekávání*; minimalizace zakrývání, především pro zděné (pod omítku)
- **montované na rošty, žlaby či nosiče**: na omítce, pod podhledem
- v kci podlahy (topení, podlahové topení)
- průchod stěnou nebo stropem: vrtání korundovými a diamantovými vrtáky a kotouči
- izolace vodovodních a teplovodních rozvodů
- protikoroziní nátěry kovových rozvodů

- možnost provedení deskových příček jen z jedné strany!
- u dřevěných panelů již s chráničkami pro kabelová vedení
- protipožární ucpávky
- ochranné nátěry a izolace

### **montáže elektrorozvodů (kabelové rozvody)**

- **kabelové třmeny** (variabilní, možnost přidání): vyvrtání otvoru => vložení hmoždinky => přišroubování třmene => přiložení kabelu => odchlípnutí třmene a vložení kabelu
- **trubková přichytka**: vyvrtání => hmoždinka => přišroubování => montáž kabelového vedení v „husím krku“
- **koryta** plechová/drátová (snadná modernizace a přidávání, přechod na stěnu po žebříčcích)
- **v lištách**

### **montáž trubních rozvodů**

- **ve vysekaných drážkách**
- **konstrukce či táhla s objímkami**: rozevření objímky => vložení trubky => spojení objímky => sevření objímky
- **kovové rošty**

## **10) Vnitřní dokončovací konstrukce a kompletace**

### **A) Dokončovací kce**

- **konstrukce uzavírající a dokončující povrchové úpravy** (stěn, podlah, stropu, kcí), **těsnění a tmelení, tenkovrstvé omítky** (zedník, omítkář), **sádkartonové omítky, obklady** (keramické-obkladač, kamenné-kameník, obkladač), **malby** (malíř), **nátěry** (natěrač), **tapety** (tapetář), **dlažby** (keramické-obkladač, kamenné-obkladač, kameník), **podlahy** (dřevěné-truhlář, stěrkové-plastbetonář, svitkové, kobercové-kobercář), **podhledy** (dřevěné-truhlář, sádkartonové-sádkartonář)

### **B) Kompletace**

- montáž a osazení konečných prvků
- **TZB**: zařizovací předměty, baterie, elektrokrabice, zásuvky, svítidla, vyústky VZT, kuchyňské zařízení, ...
- **truhlářské a zámečnické kce**: madla, obložení, zábradlí, vestavěné skříně, *obložkové zárubně* (dokončené čisté podlahy => omítky+malba => montáž obložek => montáž dveřních křídel => montáž kování-kličky a zámky => zabezpečení-např. čtečky karet => montáž informačního systému-budovový, evakuační, pro slepce, ...)
- **sklenářské kce**

### **vnitřní omítky tenkovrstvé**

- materiál v pytlích
- rozdělení v kbelících pomocí nástavce na vrtačku
- hladítka natahovací nerezová a plastová
- hladítka hladící plastová, pěnová, filcová, ... => určení struktury omítek dle směru, způsobu hlazení a materiálu
- maximální tloušťka do 5mm
- strukturování: válečky, zubová hladítka (především ale pro obklady), štetka a malířský váleček (tupování), ...
- přírodní podoba/doplnění malbou/probarvené
- podklad penetrován nátěrem (<=pozor na odbedňovací oleje)

### **keramické obklady**

- **postup**: zaměření ploch pro obkládání => vytvoření spárořezu => roztřídění obkladaček (především pro nižší třídy) => rozměření => určení řídicích obkladaček a linií => situování přířezů (přířezy min. ½ obkladačky) => řešení umístění vývodů TZB a umístění zařizovacích předmětů => samotné umístění vývodů a kotevních prvků pro zařízení TZB => natažení stěrkové vodotěsné izolace hladkým hladítkem (podlaha včetně soklu, vana a sprcha) => natažení lepící stěrky zubovým hladítkem (lepící stěrky pro dané prostředí-vlhkost, teplota,...; někdy vícevrstvé systémy) => přilepení řídicí obkladačky dle rozměření => lepení obkladaček s distančními křížky => technologická přestávka => spárování
- kovové a plastové lišty pro nároží, zakončovací obkladačky pro nároží, obkládání se spárou (vybroušení obkladu po úhlem 45°)
- snaha o zakrytí nebo schování přířezových hran

### **dřevěné obklady**

- vyvažování vodováhou
- opět řešení přířezů v koutech

- lišty pro nároží a kouty, nároží s přibroušením do úhlu 45°, překrývané nároží
- dilatace min 1cm od stěn (značné objemové změny) – krytí lištou
- zajištění vysušení sousedních konstrukcí a vzduchu (podobně pro další dřevěné kce na stavbě)
- **pro ustálené vlhkostní poměry objektu:** rozbalit, den nechat pojmout vlhkost místnosti/**pro neustálené vlhkostní poměry:** nechat zabalené v originálním obalu, vybalovat před použitím, dilatace!
- **palubky:** vnitřní a vnější, pero+drážka (=> možnost dilatace), vertikální provětrávaná mezera u vnějších palubek, izolace spíše vláknité; *přibíjení hřebíky* (přes nástavec) a *šroubování, lepení* (pouze pro vnitřní, polyuretanové nebo epoxidové lepidlo, nutná velice nízká vlhkost podkladu <4%), *přibíjení pomocí příponky*
- **řezání:** *přímočará pila* (jakékoliv tvary výřezů), *ruční kotoučová pila, stojanové pily* (jemné zuby, pro všechny dřevěné materiály, výborná čistota řezu)

## malby

- barvy na stěny!
- **způsoby nanášení:** *štetcem, válečkem, stříkáním, speciální techniky* (vzorovaný váleček, houba, hadr, špachtle, ...)
- provádění na jádrové vápenné (vápenno-cementové) omítky až po 4-6 týdnech, na cementovou jádrovou omítku za 2 týdny, na sádrové omítky za 2 dny
- **postup:** oprava nerovností a ulomených rohů stavební sádro (tuhnutí kolem 10minut) => broušení povrchu (odstranění vyplavených kamínků) => nanesení vápenné malby štetcem – pačok (zároveň odstranění prachu) => provedení 1. vrstvy malby => provedení 2. vrstvy (po zaschnutí první)
- **volba a kontrola barevnosti:** volba barvy dle vzorníku (nevýhoda malé plochy vzorku), v rámci realizace na provedení zkušebních vzorků na stěnu v reálné místnosti, po zaschnutí kontrola barevnosti, potvrzení čísla barvy do stavebního deníku; namíchání několika vzorů barevných odstínů, přesný zápis receptury míchání, zkušební malba v reálné místnosti, zkušební přenosné vzorky, po zaschnutí kontrola barevnosti a rozhodnutí o volbě barvy, potvrzení a podepsání přenosných zvolených vzorků (zhotovitel, investor, popř. památkáři)
- **kontrola:** přilnavost k povrchu, rovnoměrnost malby (jednotlivá plocha, dnešní barvy jsou z tohoto pohledu bezproblémové), podle druhu barvy další kritéria (nestíratelnost, vodoodpudivou, ...)

## nátěry

- pro dřevěné a kovové kce
- záruky běžně maximálně 5 let
- **syntetické** (epoxidové)
- **vodou ředitelné** (na bázi PVAC): kratší životnost
- **způsoby nanášení:** *štetcem, válečkem, stříkáním, speciální techniky* (vzorovaný váleček, houba, hadr, špachtle, ...)
- **nátěry hladké:** velmi hladké povrchy; oprava nerovností tmelem (akrylátový nebo syntetický) => broušení => nanesení podkladního nátěru => tmelení a broušení => nanesení nátěru => tmelení a broušení => nanesení nátěru
- **nátěry lazurovací:** zachovávají kresbu dřeva; broušení povrchu => nanesení lazurovacího laku (nebo mořidla, tato vrstva určuje barvu-vsákně se do dřeva) => broušení => nanesení 1. nátěru tónovaného nebo bezbarvého laku (projevují se tahy štetce) => broušení => nanesení konečného nátěru tónovaného nebo bezbarvého laku
- lesklé, matné, polomatné
- *interiérové* (pro konstantní prostředí, tvrdší, pevnější) a *exteriérové* (velké změny podmínek, pružnější, menší pevnost, s UV filtrem)
- **volba kontrola barevnosti:** volba barvy dle vzorníku (nevýhoda malé plochy vzorku, menší barevné škály), v rámci realizace na provedení zkušebních vzorků v reálném prostředí, po zaschnutí kontrola barevnosti, potvrzení čísla barvy do stavebního deníku; namíchání několika vzorů barevných odstínů, přesný zápis receptury míchání, zkušební malba v reálném prostředí, zkušební přenosné vzorky, po zaschnutí kontrola barevnosti a rozhodnutí o volbě barvy, potvrzení a podepsání přenosných zvolených vzorků (zhotovitel, investor, popř. památkáři)
- **kontrola:** přilnavost, rovnoměrnost nátěru, hladkost, tahy štetce, tloušťka (především pro vnější, antikorozi úprava, na vzorku vryp a měření/měření odporu)

## montáž interiéru

- kuchyně (varné soustavy)
- jídelna (výdejové pulty)
- archiv (archivační boxy)
- zasedací místnost (projekce, sezení, VZT, ...)
- ...