

# ELOT TS 1501-01-05-00-00:2023

---

## ŘECKÁ TECHNICKÁ SPECIFIKACE

---

## HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

---



Pohledový beton

---

Fair faced concrete

Cenová třída: **11**

## **Preamble**

Touto řeckou technickou specifikací se reviduje a nahrazuje norma ELOT TS 1501-01-05-00-00:2009.

Tuto řeckou technickou specifikaci vypracovali odborníci a ve daném oboru ji zkontroloval a vyhodnotil odborný dohlášitel – specialista, který byl nápomocen při práci technického výboru ELOT/TE99 „Specifikace technických stavebních prací“, jehož sekretariát patří k ředitelství pro normalizaci Řecké organizace pro normalizaci (ELOT).

Text této řecké technické specifikace ELOT TS 1501-01-05-00-00 byl přijat 27.1.2023 ELOT/TE 99 v souladu s nařízením o vypracovávání a zveřejňování řeckých norem a specifikací.

Evropské, mezinárodní a národní normy uvedené v odkazech souvisejících se standardizací zpřístupňuje organizace ELOT.

## Obsah

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod.....                                                                                | 4  |
| 1 Cíl.....                                                                               | 5  |
| 2 Odkazy na normy.....                                                                   | 5  |
| 3 Pojmy a definice.....                                                                  | 5  |
| 4 Požadavky.....                                                                         | 6  |
| 4.1 Obecně.....                                                                          | 6  |
| 4.2 Požadavky na beton.....                                                              | 9  |
| 4.3 Požadavky na formy.....                                                              | 10 |
| 4.4 Požadavky na materiály usnadňující odstraňování forem.....                           | 10 |
| 5 Způsob provedení prací.....                                                            | 10 |
| 5.1 Pokyny k osvědčeným postupům.....                                                    | 10 |
| 5.2 Opatření pro omezení výskytu výduchů.....                                            | 12 |
| 5.3 Postup vyplňování spojovacích mezer.....                                             | 13 |
| 5.4 Speciální pohledové povrchy.....                                                     | 14 |
| 6 Kritéria pro přijetí prací.....                                                        | 14 |
| 7 Metoda měření stavebních prací.....                                                    | 16 |
| Příloha A (informativně) Kategorie povrchových úprav.....                                | 17 |
| Příloha B (informativně) Podmínky ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí..... | 24 |
| Bibliografie.....                                                                        | 26 |

## Úvod

Tato řecká technická specifikace (HTS) je součástí technických textů původně připravených Ministerstvem životního prostředí, územního plánování a veřejných prací a Institutem pro ekonomiku staveb (IOK) a následně byla upravena společností ELOT tak, aby byla použita pro výstavbu národních veřejných technických staveb s cílem vytvořit stavby, které jsou robustní a schopné splnit a uspokojit potřeby, které si jejich výstavba vyžádala, a být prospěšné pro společnost jako celek.

Na základě smlouvy mezi NQIS/ELOT a Ministerstvem infrastruktury a dopravy (číslo online publikace 6EOB465XΘΞ-02T) byla ELOT pověřena editací a aktualizací druhého vydání tří set čtrnácti (314) řeckých technických specifikací (HTS), v souladu s platnými evropskými normami a předpisy a postupy stanovenými v nařízení o vypracovávání a zveřejňování řeckých norem a specifikací a v nařízení o zřízení a fungování nástrojů technické normalizace.

Tato řecká technická specifikace byla vypracována zhotovitelem užšího řízení č. 1/2020 na zadání díla "Revize 1. vydání 314 HTS" (číslo online publikace ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), zkontrolována a vyhodnocena ve své oblasti supervizorem/specialistou - odborníkem a předložena k veřejné konzultaci. Byla schválena technickou komisí ELOT/TE 99 "Specifikace technických prací", která byla zřízena rozhodnutím generálního ředitele NQIS, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Tato HTS (řecká technická specifikace) pokrývá požadavky vyplývající z práva EU, příslušných platných směrnic nového přístupu a vnitrostátního práva a odkazuje na harmonizované evropské normy a je s nimi kompatibilní.

# Pohledový beton

## 1 Cíl

Účelem této technické specifikace je stanovit požadavky na vytváření povrchů z pohledového betonu.

Tato technická specifikace se týká požadavků a technik, které mají být použity na formy, při výrobě betonu a během betonáže, aby byl zajištěn zamýšlený estetický výsledek podle studie.

## 2 Odkazy na normy

Tato technická specifikace obsahuje, prostřednictvím odkazů, ustanovení jiných publikací, ať už datovaných či nikoli. Tyto odkazy se vztahují na příslušné části textu a seznam těchto publikací je uveden níže. V případě odkazů na datované publikace se na tento dokument vztahují veškeré jejich následné změny nebo revize, jsou-li začleněny pozměněním nebo přepracováním textu. Pokud jde o odkazy na nedatované publikace, použije se jejich nejnovější znění.

ELOT EN 206                      *Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Beton - Specifikace, výkon, výroba a shoda*

ELOT EN 13670                  *Execution of concrete structures -- Provádění betonových konstrukcí*

ELOT TS 1501-01-04-00-00   *Concrete formwork -- Betonové bednění*

## 3 Pojmy a definice

V této technické specifikaci se používají tyto pojmy a definice:

### 3.1 Architektonický beton, pohledový beton, Vizuální beton, surový beton

Tento termín se hojně používá také pro pohledový beton. Někteří se domnívají, že všechny pohledové betony jsou také architektonické, protože jsou součástí architektonického řešení líců (vnějších i vnitřních) konstrukce.

Poznámka: Jiní se domnívají, že mezi architektonické betony patří betony, které mají zvláštní tvar, strukturu a barvu v důsledku výběru materiálu, bednění a/nebo dodatečného zpracování po jejich odstranění, jako je barevný beton, ražený beton, beton s obnaženým hrubým kamenivem (po tryskání vodou), ilustrované betony, průsvitný beton atd.

Na nosné a nenosné prvky konstrukcí lze aplikovat další/speciální konfigurace povrchu dodatečným odléváním vrstev nebo instalací dalších prefabrikovaných panelů (opláštění).

### 3.2 Výduchy nebo chybové díry

Jedná se o malé dutiny zaobleného nebo nepravidelného tvaru, které vznikají na povrchu betonu při betonáži a odhalí se po odstranění bednění. Malé bubliny (menší než 10 mm) mají obvykle polokulovitý tvar, zatímco větší bubliny mají nepravidelný tvar a často se vyznačují hrubým zrnem.

Jejich rozložení je vyšší směrem k horní části betonového prvku než směrem k základně, což je způsobeno zvýšenou kondenzací ve spodních vrstvách odlitku a vlivem hmotnosti čerstvého betonového sloupu.

Obecně jsou považovány za problém pro prezentaci betonu, i když velké otvory mohou také ovlivnit jeho trvanlivost.

Podle norem a předpisů platných v různých zemích je velikost a počet otvorů jedním z kritérií pro hodnocení povrchu betonu po odstranění bednění.

Při použití běžných forem, které nepropouštějí vodu, je téměř nemožné dosáhnout povrchu bez bublin. S použitím forem propustných vodou je možné výrazně snížit jejich vzhled.

V podstatě jsou otvory vytvářeny vzduchem zachyceným ve vnitřní straně formy. Z kvantitativního hlediska závisí jejich tvorba na následujících faktorech:

- (1) struktura a konzistence povrchu formy
- (2) sklon povrchu formy (frekvence otvorů se zvyšuje tam, kde se povrch formy naklání směrem k vnitřní části prvku)
- (3) použití nevhodného nebo velmi soudržného betonového složení
- (4) stupeň vibrací
- (5) použití nevhodného odnímacího materiálu bednění.

### 3.3 Materiály usnadňující odstraňování forem

Uvolňovací činidla (také nazývaná dělicí činidla) se před betonováním aplikují na povrch formy. Jejich účelem je zajistit snadné odstranění bednění z povrchu tvrzeného betonu, aniž by došlo k poškození.

V případě pohledového betonu mají uvolňovací činidla (chemikálie) další roli, protože povrch betonu musí splňovat specifické estetické požadavky:

- i. omezení „výduchů“ co se týče počtu a rozměrů
- ii. zamezit svařování bednění s betonem
- iii. vysoká barevná jednotnost viditelné strany betonu.

Typy uvolňovacích činidel:

- i. Minerální oleje nebo rostlinné oleje bez příměsí, s přírodními antiadhezními vlastnostmi
- ii. Minerální oleje s příměsí (pro chemickou pomoc při separaci povrchů)
- iii. Vodné nepřilnavé emulze.

Vodné nepřilnavé emulze (vodné disperze) fungují jinak než minerální a přírodní oleje. Zajišťují nebo usnadňují účinné odstranění vzduchových bublin na rozhraní betonu a formy.

Viskozita výrobků, které nejsou emulzemi nebo oleji, hraje důležitou roli při snižování výskytu povrchových děr a je ovlivněna teplotou litého betonu a okolní teplotou.

Materiály s vysokou viskozitou vytvářejí silnější přilnavost mezi formou a betonem, což vede k zachycení vzduchu a vzniku malých dutin ("bublin") na povrchu betonu.

## 4 Požadavky

### 4.1 Obecně

Jednou ze základních charakteristik všech typů betonových konstrukcí je povrchová úprava, tj. tvar, struktura a geometrické tolerance povrchů, které vznikají po odstranění bednění. A to bez ohledu na to, zda má být prvek natřen, nebo ne.

Pro každý typ povrchové úpravy musí být specifikovány tyto údaje:

- a) povrchový nátěrový materiál forem
- b) požadavky na stálost barev

- c) meze velikosti, hloubky a frekvence bublin
- d) velikost a četnost vad na povrchu bednění. Tyto anomálie se netýkají žádných přípustných tolerančních odchylek prvku a týkají se pouze těch, které jsou způsobeny vadami na povrchu formy.
- e) povolené - přijatelné zásahy pro zlepšení konečného povrchu betonu.

Vysoce poptávkový pohledový beton musí mít tyto vlastnosti:

- (1) povrchy prvků se zadanou texturou a tolerancemi
- (2) nízké procento povrchových mezer (maximální „bublinový poměr“ (povrchové prázdnoty, výduchy, bublinky) je 0,3 až 0,8 % každého kontrolovaného povrchu)
- (3) „bubliny“ malých rozměrů ( $\Phi < 3$  mm nebo podle specifikovaného požadavku studie)
- (4) hladká betonová textura
- (5) jednotný vzhled

Poznámka: Právní předpisy platné v různých zemích stanoví minimální požadavky na povrchové úpravy podle typu a případu betonové konstrukce (viz příloha A).

Je třeba poznamenat, že příslušné právní předpisy platné v Německu, Austrálii atd. zahrnují podrobnější kategorizaci požadavků na povrchové úpravy betonových konstrukcí.

Norma ELOT EN 13670 stanoví kategorizaci povrchových úprav podle následující Tabulky 1:

Tabulka 1 – Klasifikace povrchových úprav podle ELOT EN 13670

| Typ povrchové úpravy        | Případy použití                                                                      | Příklady                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tvarované povrchy</b>    |                                                                                      |                                                                                                                                                                     |
| Základní povrchová úprava:  | Bez zvláštních požadavků                                                             | Základy                                                                                                                                                             |
| Obvyklý závěr:              | Bez požadavků na vzhled nebo při aplikaci dokončovací vrstvy                         | Omítnuté povrchy nebo povrchy, které nejsou viditelné, například uvnitř potrubí nebo výtahových šachet.                                                             |
| Propracovaná úprava:        | S požadavky na vzhled, ale s omezeným významem                                       | Povrchy, které nejsou často viditelné, povrchy, které mají být natřeny, povrchy, které budou přímo lakovány, a obecně povrchy, které musí splňovat určité požadavky |
| Speciální povrchová úprava: | Jsou-li stanoveny zvláštní požadavky                                                 | Povrchy, jejichž hladkost a/nebo odstín jsou důležité                                                                                                               |
| <b>Volné povrchy</b>        |                                                                                      |                                                                                                                                                                     |
| Základní povrchová úprava:  | Uzavřené rovnoměrné povrchy vytvořené jednoduchým zploštěním bez další úpravy.       | Povrchy, na které bude aplikováno mechanické vyhlazování nebo jiný povlak                                                                                           |
| Obvyklý závěr:              | Hladké rovnoměrné povrchy tvořené drcením nebo podobným zpracováním                  | Plochy pro aplikaci falešných podlah a jiných nátěrů                                                                                                                |
| Propracovaná úprava:        | Pevné hladké povrchy tvořené pokládkou stěrky nebo podobnými prostředky              | Podlahy obvyklých skladů a průmyslových výrobních prostor, které jsou určeny pouze k nátěrům.                                                                       |
| Speciální povrchová úprava: | Povrchy zvláštních požadavků s dodatečnou úpravou nebo jiným typem povrchové úpravy. | Skladovací podlahy se speciálními manipulačními požadavky                                                                                                           |

Požadavky na povrchovou úpravu konstrukcí z pohledového betonu musí být přesně definovány v projektové studii. Rovněž se stanoví, zda je použití cementové barvy přijatelné, jakož i pozorovací vzdálenost pro vizuální kontrolu povrchů.

Před zahájením prací zhotovitel musí předložit příslušnému orgánu ke schválení metodickou zprávu přizpůsobenou požadavkům studie s následujícími informacemi:

- (1) Vlastnosti forem, které mají být použity, a způsob jejich montáže k zajištění vlastností pohledového betonu předepsaných v studii
- (2) Studie složení betonu, který má být použit
- (3) Podrobnosti o výrobku, který má být použit za účelem usnadnění odstraňování forem (složení, viskozita, aplikační poměry atd.)
- (4) Podrobnosti o údržbě a ochraně povrchu.

Kromě toho musí zhotovitel pro každý typ konečné úpravy předepsaný ve studii použít beton, formy a uvolňovací činidlo definované ve výše uvedené metodické zprávě.

Pokud příslušný orgán výsledek neakceptuje, musí sestavit nová testovací data, dokud není dosaženo požadovaného cíle.

Zkušební prvky přijaté příslušným orgánem budou měřítkem pro převzetí dokončené práce.

## 4.2 Požadavky na beton

Dosažení prvotřídního pohledového betonu vyžaduje značné odborné znalosti (a zkušenosti) výrobce betonu a betonářů a jejich úzkou spolupráci.

Obecně se beton připravuje a předkládá k práci v souladu s platnými předpisy a normami (CTR 2016, ELOT EN 206).

Pokud musí beton splňovat další požadavky kromě těch, které jsou stanoveny v platných předpisech, je třeba je jasně definovat a specifikovat po konzultaci s dodavatelem betonu a po dohodě s ním.

K vytvoření standardně **navrženého betonu** a obvyklého procesu lití obecně postačují nejjednodušší formy betonových tvarovaných povrchů, avšak vysoce výkonné povrchové úpravy obvykle vyžadují **předepsaný beton**, zejména v těchto případech:

- a) pokud je některá z vlastností betonu (trvanlivost, spád, velikost kameniva, způsob betonáže, obsah vzduchu, kontrolní postupy) mimo mezní hodnoty, použijí se hodnoty stanovené v příslušných předpisech.
- b) pokud je požadováno zvláštní provedení s ohledem na konečné vlastnosti betonu, např. odchylky odstínu v rámci stanovených mezí, musí být dohodnuty použité materiály:
  - (1) Typ nebo barva cementu a jakýchkoli přísad do cementu, zdroj dodávky, směšovací poměr atd., aby byl zajištěn jednotný odstín ve všech složkách konstrukce
  - (2) Stabilita vlastností písku, aby se zabránilo kolísání odstínu
  - (3) Stabilita procentuálního podílu desek nebo dlouhých zrn kameniva (doporučuje se minimum) vzhledem k vlivu těchto zrn na strukturu konečného povrchu betonu.
  - (4) Obsah cementu ve směsi. Betonové směsi pro vysoce kvalitní povrchové úpravy obvykle obsahují vyšší poměr cementu a nižší poměr vody k cementu, než je nutné pro zajištění předepsané trvanlivosti. Někdy jsou tyto betony hůře zpracovatelné než běžné betony, mohou mít sníženou čerpatelnost a mohou vyžadovat silnější vibrace pro kondenzaci.

Požadavek na kontrolu odstínu betonu zdůrazňuje nutnost spolupráce mezi výrobcem a zhotovitelem, protože na odstín mají vliv i jiné faktory než složení směsi, například způsob betonáže a povětrnostní podmínky.

K vytvoření jednolitých betonových povrchů s jednotným vzhledem a bez odstínů přispívají následující faktory, které je třeba vzít v úvahu v případě pohledového betonu:

- (1) Stablní kvalita materiálů pro přípravu betonu. Cement, který silně ovlivňuje barvu betonu, musí pocházet ze stejného výrobního závodu a pokud možno ze stejné šarže. Kamenivo, včetně písku, musí pocházet ze stejného lomu a pokud možno ze stejné části lomu a musí mít stabilní třídění.
- (2) Změnám ve složení směsi, zejména pokud jde o obsah vody, je třeba zabránit neustálým sledováním a kalibrací měřicích zařízení výrobního závodu na beton.
- (3) Podmínky a postupy pro míchání a pokládku čerstvého betonu musí být stabilní.
- (4) Podmínky údržby betonu musí být také stabilní a rovnoměrné po celém vymezeném povrchu betonu s pohledovým povrchem.

Je zřejmé, že exponovaný betonový prvek postupně podléhá degradaci, opotřebení nebo dokonce poškození vlivem prostředí. Vysoce výkonné povrchové úpravy jsou rovněž nákladné a obvykle jsou důležitými a/nebo typickými morfologickými prvky konstrukcí.

Cílem je proto zajistit dlouhou životnost (proti změně barvy, znečištění, prasklinám atd.). Existuje mnoho metod a technik, jak se s těmito účinky vypořádat nebo je minimalizovat, např. hydrofobní impregnace, aplikace transparentních nebo nechráněných nátěrů různých typů, specializované studie složení betonu atd.

### 4.3 Požadavky na formy

Je nutné použít formy z materiálu a se strukturou vhodnou pro dosažení konečného vzhledu požadovaných a ve studii specifikovaných betonových povrchů, které mají zůstat viditelné, bez nátěrů, obkladů apod., s výjimkou případného probarvení.

Pro dosažení přijatelného pohledového betonu je třeba použít jeden z následujících typů forem v souladu s ELOT TS 1501-01-04-00-00 "*Betonové bednění*":

- (1) Bednění vytvořené z nedeformovaných desek z vyztužené překližky s povrchovou laminací (nebo podobnou úpravou), ve výborném stavu, které nebyly použity více než pětkrát nebo tolikrát, kolikrát je uvedeno v zadávací dokumentaci díla.
- (2) Bednění vytvořené z desek stejné tloušťky a šířky, hoblovaných nebo nehoblovaných, nových, použitých maximálně pětkrát v souladu s příslušnými požadavky studie.
- (3) Ocelové bednění tvořené válcovaným plechem o minimální tloušťce 1,5 mm opatřené vnější tepelnou izolací, a to i v letních měsících, pro stabilitu vnitřní povrchové teploty ve styku s povrchem pohledového betonu.

Použití vnitřního porézního obložení z tvrdé, ale vodopropustné minerální vlny s trvalým přísunem vlhkosti během fáze údržby vede k lepší hydrataci povrchu ve styku s bedněním, zejména v případech relativně vysokých teplot. V opačném případě je během prvních dnů údržby snížena vlhkost povrchu, což vede k nižší kvalitě povrchu.

### 4.4 Požadavky na materiály usnadňující odstraňování forem

Činidla pro uvolnění formy vytvářejí tenkou separační membránu mezi povrchem (pláštěm) bednění a betonem. V závislosti na složení betonu typ této membrány někdy významně ovlivňuje povrchovou úpravu a její kvalitu, zejména pokud jde o povrchové bubliny.

Volba uvolňovacího prostředku by měla být provedena podle nasákavosti povrchu formy (např. nenasákavé povrchy s plastovou vrstvou, ale i mírně nasákavé povrchy potažené fenolovou pryskyřicí), ročního období, kdy probíhá betonáž (léto - zima s teplotami pod 10 °C), a počtu předchozích použití bednění.

Vzhledem k tomu, že tyto materiály mohou vytvářet skvrny nebo ovlivnit stín betonového povrchu, je třeba věnovat pozornost následujícím skutečnostem:

- (1) Stejně uvolňovací činidlo musí být použito na všech plochách práce.
- (2) Proces jeho realizace musí být všude stejný.
- (3) Materiál musí být aplikován se spotřebou na jednotku plochy uvedenou výrobcem a musí být aplikován rovnoměrně po celé ploše.
- (4) Materiály pro odstraňování forem nesmí obsahovat chemické (organické) sloučeniny, které při styku s chemickými přísadami ve složení betonu vytvářejí nežádoucí chemické reakce, které mohou vést k nižší kvalitě povrchu.

## 5 Způsob provedení prací

### 5.1 Pokyny k osvědčeným postupům

- (1) Povrchová úprava ploch z pohledového betonu musí být pečlivě vytvarována pomocí bednění nebo ocelového bednění popsaného v odstavci 4.2, aby byly vytvořeny dokonale hladké plochy bez jakýchkoli vad ve spárách nebo jiných deformací či nedokonalostí.
- (2) Současné použití bednění a ocelového bednění pro výrobu formy povrchu každého stavebního prvku není povoleno.

- (3) Použité ocelové bednění musí být speciálně přizpůsobeno potřebám betonáže stavby, pokud jsou zajištěny viditelné plochy. Ocelové bednění lze opakovaně používat, pokud je zkontrolováno a ověřeno, že nerezaví a není narušeno neustálým opakovaným používáním.
- (4) Pokud se používá bednění z vyztužené překližky s povrchovou laminací nebo podobnými materiály, je počet opětovného použití bednění omezený (nejvýše pět použití). Listy z laminátové překližky a podobných materiálů musí mít jasně tvarované hrany bez poškození, prasknutí, zlomů a deformací jejich povrchu.
- (5) Montáž listů bednění nebo ocelového bednění, pokud má zůstat viditelná, se provádí pomocí standardního uspořádání podélných a příčných spojů v souladu se studií nebo pokyny příslušného orgánu.
- (6) Všechny hrany povrchových úprav musí být zkoseny pomocí pilníků.
- (7) Musí být splněny požadavky stanovené v této technické specifikaci týkající se materiálů usnadňujících odstraňování forem (příslušné obrázky 1 až 4).
- (8) Mělo by být rovněž stanoveno použití speciálních plastových vložek, které zajistí umístění výztuží tak, aby se dosáhlo požadovaného a dokonale hladkého a rovnoměrného vzhledu povrchů z pohledového betonu.
- (9) Musí být použity spojovací prvky bednění se speciální konfigurací odnímatelné části, vyrobené z plastu nebo jiného materiálu s kuželovitým povrchem. Použití drátů nebo spojovacích prostředků, které se mohou po demontáži rozbít, není povoleno.

V případě vysoce účinných povrchových úprav (např. typ E podle bodu A.3 přílohy A) platí následující:

- i. Použití vnitřních spojů a vložených kovových částí není povoleno.
- ii. Díly forem musí být vzájemně spojeny a připevněny k neviditelné straně prvku tak, aby nevytvářely žádné vady na povrchu betonu, který musí být hladký, mít jednotnou strukturu a vzhled a nesmí na něm být žádné skvrny.



**Obrázek 1 - Rovnoměrné nanášení  
separačního prostředku gumovou stěrkou**



**Obrázek 2 - Aplikace uvolňovacího  
prostředku postřikem**



**Obrázek 3 - Zásadní je správné dávkování uvolňovacího prostředku**



**Obrázek 4 - Zbarvení v důsledku předávkování uvolňovacího činidla**

## 5.2 Opatření pro omezení výskytu výduchů

Je žádoucí minimální a/nebo požadovaný počet bublinek, a to i u betonu, který nemá zůstat pohledový.

Zajištění povrchů s co nejmenším počtem otvorů závisí na všech následujících faktorech:

- a) konečný povrch bednění (charakteristika a struktura „pláště“)
- a) použité uvolňovací činidla
- c) složení betonu
- d) proces betonování a kondenzace

Podrobněji jsou zdůrazněny tyto zásady osvědčených postupů:

- (1) Použití robustního bednění s dostatečně tuhými prvky (vazbami).
- (2) Pokud je to možné, vyhněte se použití bednění, které se naklání směrem dovnitř prvku.
- (3) Aplikace tenké vrstvy uvolňovacího činidla, která není lepkavá a rovnoměrně se šíří.
- (4) Použití vodopropustného bednění, pokud je to možné.
- (5) Vyhněte se "lepivým" betonovým směsím, např. směsím s vysokým podílem písku nebo vysokým obsahem vzduchu, a také řídkým směsím.
- (6) Betonování rychlostí, která zajistí zvýšení hladiny čerstvého betonu v bednění nejméně o 2 m/h.
- (7) Zajistěte dostatečné vibrování betonu (velikost vibrátoru, penetrační mřížka, použitá metodika vibrování).
- (8) Pomalé vytahování vibrační trysky, aby byl dostatek času na únik zachyceného vzduchu směrem k povrchu.
- (9) Zajistěte, aby povrchová vrstva betonu směrem k bednění byla dostatečně rozvibrována.
- (10) Opětovné vibrování horního povrchu podkladní vrstvy bezprostředně po přidání další vrstvy nebo oťřesení bednění.

Je vhodnější snažit se minimalizovat výskyt bublin než provádět opatření k opravě/obnově povrchu. Osvědčenými postupy pro zajištění vysoké kvality pohledového betonu jsou následující:

- (1) Identifikace ploch potřebných k tomu, aby zůstaly viditelné
- (2) Výběr bednění, které splňuje požadavky na hladkost a texturu světlých betonových povrchů.
- (3) Stanovení přijatelné meze anomálií a tolerancí (např. velikost a počet bublin na povrch m<sup>2</sup>).
- (4) Určení konfigurace (sestavení) bednění, včetně polohy spojovacích prvků, za účelem stanovení požadavků, které musí výrobce splnit.

- (5) Určení polohy betonářských dorazů (a případně smršťovacích dilatačních spár).
- (6) Uvolňovací činidla musí být slučitelná se složením betonu, povrchovou úpravou bednění a všemi tekutými činidly a přísadami, které mají být použity.
- (7) Použití vodopropustného bednění všude tam, kde je to možné.
- (8) Použití vnitřního pórovitého obložení z tvrdé, ale vodopropustné minerální vlny, přičemž se během fáze údržby průběžně zajišťuje vlhkost. Výsledkem je lepší hydratace povrchu v kontaktu s bedněním.
- (9) Použití ocelového bednění s vnější tepelnou izolací pro stabilitu vnitřní teploty povrchu bednění, které je v kontaktu s povrchem pohledového betonu ve fázi údržby a ochrany.

### 5.3 Postup vyplňování spojovacích mezer

Dutiny v místech otvorů vzniklých spojením forem se vyplní následujícím způsobem:

Po vyjmutí spojovacích tyčí je třeba dutiny důkladně vyčistit, zcela napustit vodou (nejméně na 3 hodiny) a po odstranění volné vody pečlivě vyplnit silnou cementovou maltou.

Cementová malta musí obsahovat cement v poměru používaném pro beton, jemný písek procházející sítím 0,65 mm a dostatečné množství vody pro vytvoření hustého a soudržného roztoku.

Malta musí obsahovat takové množství cementu, aby výsledná barva a struktura opravované části byla stejná jako zbytek povrchu. Za tímto účelem je třeba před zahájením zásahů do konstrukce připravit zkušební směs malty a cementu, které je třeba nechat vyschnout za stanovených podmínek údržby.

Maltu je třeba připravit nejméně jednu hodinu před použitím (pro předsmrštění) a bezprostředně před použitím ji znovu promíchat bez přidání vody.

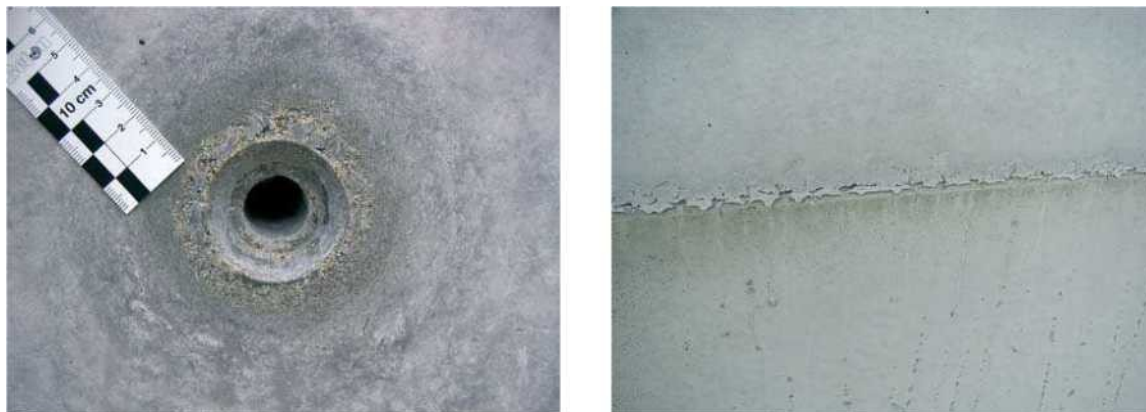
Poté, dokud je malta ještě plastická, je třeba ji systematicky potírat pytlou s přísadkou suché cementové směsi a jemného kameniva ve stejném poměru, jaký byl použit na cementovou maltu.

Toto závěrečné potírání musí být provedeno tak, aby se výplň mezer dostala na úroveň povrchu přilehlého betonu a celý povrch získal jednotnou strukturu a barvu. Po dokončení výše uvedených zásahů musí následovat údržba betonu v souladu s ustanoveními CTR 2016.

Následující údaje jsou příklady správné a nesprávné praxe:



**Obrázek 5 – Správná praxe a výsledek**



**Obrázek 6 - Výsledky nesprávné praxe**

#### 5.4 Speciální pohledové povrchy

Tam, kde se předpokládá vytvoření různých tvarů nebo dutých lišt, zkosení, falešných spár atd. na konečném povrchu betonu, musí být vytvořeny umístěním a upevněním dřevěných, plastových (nebo z podobného materiálu) latí nebo povrchových prvků na formy v průřezu, tvaru a uspořádání stanoveném ve studii.

Odstraňování latí a dalších prvků při odstraňování formy musí být prováděno s velkou opatrností, aby nedošlo k poškození okrajů betonu podél nich, které musí být po odstranění souvislé, hladké, dokonale rovné a bez abnormalit.

Do této kategorie patří i plochy tvořené bedněním z desek, jejichž směr protahování a montážního plánu musí být v souladu s architektonickou studií.

Desky musí mít tloušťku nejméně 18 mm a musí být zcela stejné, obdélníkové a rovnaké šířky. Nesmí mít praskliny ve směru své délky ani poškozené hrany.

Desky se musí zcela dotýkat, aby nedocházelo k úniku cementové malty, a nelze je spojovat, aby bylo možné doplnit požadovanou délku.

Před každým použitím musí být potaženy vhodným uvolňovacím činidlem, které bylo předtím úspěšně testováno jak z hlediska zabránění poškození při odstraňování forem, tak z hlediska změny barvy nebo rozmazání.

### 6 Kritéria pro přijetí prací

Pro konstrukční tolerance betonových prvků se aplikuje norma ELOT TS 1501-01-04-00-00. V případě pohledového betonu musí příslušný orgán rovněž zkontrolovat:

- (1) Zda jsou výsledné betonové povrchy vyhovující a přijatelné jako povrchy z pohledového betonu, pokud jde o geometrickou přesnost, hladkost, strukturu a jednotnost, v souladu se studií a podmínkami tohoto dokumentu.
- (2) Pokud betonové povrchy vykazují drobné a opravitelné vady, jako jsou geometrické odchylky, stopy vzduchových bublin, stopy po odstraněném bednění, prostředky pro instalaci bednění apod., mohou být po jejich obnově (cementovou maltou z jemného kameniva nebo opravnou maltou) v souladu s podmínkami tohoto dokumentu přijaty jako pohledové betonové povrchy.
- (3) Pokud mají betonové povrchy závažné vady, které příslušný orgán nepovažuje za opravitelné v souladu s bodem 2 výše, klasifikují se povrchy jako nepohledové.

V takovém případě může příslušný orgán stavbu přijmout za určitých podmínek nebo nařídít odstranění a rekonstrukci nevyhovujících prvků. Příslušné náklady a zodpovědnost za zpoždění ponese výhradně zhotovitel. Příklady nepřijatelných povrchů jsou uvedeny na následujících obrázcích.



**Obrázek 7 – Pohledový konstrukční spoj  
(Nepřijatelný)**



**Obrázek 8 - Zdánlivý barevný rozdíl  
(Nepřijatelný)**

**Poznámka:**

Vzhledem k tomu, že výše uvedená kritéria pro přijetí prací s sebou nesou riziko jejich subjektivního posouzení, je nezbytné stanovit kvantitativní hodnotící kritéria v technickém popisu díla, jako jsou:

- i) přijatelné procento celkové plochy otvorů daného průměru v jednotce povrchu;
- ii) barevná odchylka konečného povrchu na základě specifického barevného indexu;
- iii) počet zjevných vad (děr, stop atd.) na jednotku povrchu ve vzdálenosti 1,5 m od povrchu při přirozeném osvětlení;

Za tímto účelem lze použít metodiky pro kategorizaci povrchových úprav uvedené v příloze A této technické specifikace nebo v podobných ustanoveních a předpisech.

Nicméně, je nutné zhotovit vzorek požadované povrchové úpravy (maketu), který bude po přijetí příslušným orgánem sloužit jako srovnávací základna pro přijetí konečné konstrukce.

## **7 Metoda měření stavebních prací**

Konfigurace pohledových betonových konstrukcí se měří v m<sup>2</sup> plně upraveného povrchu podle podmínek této technické specifikace, podle typu povrchové úpravy.

Duté lišty a zkosení, pokud jsou stanoveny ve smluvních dokumentech, se měří v běžných mírách bez ohledu na průřez a materiál použitých latí.

Všechny výše uvedené naměřené pracovní jednotky zahrnují:

- (1) Zaměstnávání požadovaného personálu a poskytování vybavení a prostředků nezbytných k provedení prací.
- (2) Poskytování a použití materiálů pro konstrukci forem jakéhokoli typu (formování, ocelové bednění, plastové bednění), jakož i všech druhů požadovaných spojovacích prostředků, příslušenství a mikromateriálů.
- (3) Opotřebením a zhoršováním stavebních materiálů forem.
- (4) Dodatečné ošetření potřebné k zajištění požadovaných vlastností povrchů s korálovým povrchem.
- (5) Veškeré dodatečné požadavky na výrobu předepsaného betonu v souladu s podmínkami této technické specifikace.
- (6) Aplikace materiálu pro odstraňování forem (uvolňovací činidlo).
- (7) Utěsnění otvorů pro upevňovací prvky formy a obnova povrchových vad v souladu s pokyny příslušného orgánu.
- (8) Postupné odstraňování formy podle použitého harmonogramu betonáže.
- (9) Čištění formovacích prvků od zbytků betonu a spojovacích prostředků.
- (10) Odstranění forem ze staveniště a jejich přemístění do skladovacího prostoru, ze kterého byly dodány.

Žádné zvláštní konfigurace potřebné pro vytvoření texturovaných ploch nejsou zahrnuty a podléhají zvláštnímu měření v souladu se smluvními dokumenty díla.

## **Příloha A** **(informativně)**

### **Kategorie povrchových úprav**

#### **A.1 Kategorie povrchových úprav na základě předchozích řeckých regulačních dokumentů**

Obvyklá povrchová úprava stavebních prací je rozdělena do pěti typů (A, B, C, D a E), z nichž první dva (A a B) nejsou relevantní pro pohledové betonové povrchy. Zbývající tři typy (C, D a E) mají tyto vlastnosti:

##### **(1) Povrchové úpravy typu C**

Tato povrchová úprava se aplikuje na betonové prvky s typickou pevností  $f_{ck} \geq 15$  MPa pomocí vhodně tvarovaných forem s tvrdým a hladkým povrchem. Betonové povrchy musí být hladké s přesnými a čistými hranami. Tolerují se pouze velmi malé povrchové nedokonalosti, jako jsou dutiny způsobené zachyceným vzduchem nebo vodou, a výskyt skvrn nebo změny barvy v důsledku uvolňovacích látek je vyloučen.

Poznámka: Jednotné tarify obsahují speciální článek pro povrchové úpravy typu C.

##### **(2) Povrchové úpravy typu D**

Výše uvedené platí pro povrchové úpravy typu C s tím rozdílem, že se aplikují na betonové prvky typické pevnosti  $f_{ck} \geq 25$  MPa, po nichž následuje úprava povrchu, tj. pečlivé odstranění všech výstupků cementem a jemným kamenivem.

##### **(3) Povrchové úpravy typu E**

Výše uvedené platí pro povrchové úpravy typu E s tím rozdílem, že ihned po vyjmutí forem se všechny povrchové vady vyplní speciálně připravenou cementovou maltou s jemným kamenivem, která byla předem zkontrolována z hlediska vhodnosti vyrobené barvy výrobou maket. Po řádné údržbě musí být povrch v případě potřeby broušen, aby byl rovnoměrný a hladký.

#### **A.2 Kategorie pohledového betonu podle Merkblatt BDZ/DBV „Sichtbeton“**

Technický list (Merkblatt) DBV/BDZ "Pohledový beton" kategorizuje vlastnosti pohledového betonu, které musí být při návrhu díla podrobně specifikovány.

Poznámka: DDZ: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie - Spolkový svaz německého cementářského průmyslu  
DBV: Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein - Německý svaz pro beton a stavebnictví

V závislosti na požadavcích je třeba specifikovat kategorie struktury bednění, pórovitost povrchu betonu, jednotnost barvy povrchu konstrukce, přesnost a tvar spár, geometrické tolerance povrchových prvků a povrchovou úpravu forem.

Zamýšlené klasifikační kategorie konečných betonových povrchů na základě těchto vlastností jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka A.1 – Klasifikace konečných betonových povrchů podle Merkblatt BDZ/DBV „Sichtbeton“

| Kategorie pohledového betonu |             | Popis                            | Orientační použití                   |
|------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Omezené požadavky            | <b>SB 1</b> | Omezené konstrukční požadavky    | Suterénní stěny, skladovací prostory |
| Standardní požadavky         | <b>SB 2</b> | Standardní konstrukční požadavky | Schodiště, opěrné stěny              |
| Zvláštní požadavky           | <b>SB 3</b> | Vysoké konstrukční požadavky     | Fasády                               |
|                              | <b>SB 4</b> | Zvláštní konstrukční požadavky   | Reprezentativní stavební prvky       |

| Kategorie pohledového betonu | Textura   | Povrchová pórovitost s <sup>(1)</sup> ns <sup>(2)</sup> |           | Odstín s, ns    | Stavební a bednicí spoje | Rovnost povrchu | Povrchový vzorek (maketa) | Kategorie dokončování bednění |
|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b>SB 1</b>                  | <b>T1</b> | <b>P1</b>                                               |           | <b>FT1</b>      | <b>AF1</b>               | <b>E1</b>       | volitelné                 | <b>SHK1</b>                   |
| <b>SB 2</b>                  | <b>T2</b> | <b>P2</b>                                               | <b>P1</b> | <b>FT2</b>      | <b>AF2</b>               |                 | doporučeno                | <b>SHK2</b>                   |
| <b>SB 3</b>                  |           | <b>P3</b>                                               | <b>P2</b> |                 | <b>AF3</b>               | <b>E2</b>       | Vysoko doporučeno         |                               |
| <b>SB 4</b>                  | <b>T3</b> | <b>P4</b>                                               | <b>P3</b> | <b>FT2, FT3</b> | <b>AF4</b>               | <b>E3</b>       | vyžadováno                | <b>SHK3</b>                   |

<sup>(1)</sup> s = absorpční bednění<sup>(2)</sup> ns = neabsorpční bednění

|                                             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Struktura bednění - spojky</b>           | <b>T1</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stopy bednicího materiálu jsou povoleny</li> <li>Převážně betonový povrch pokrytý cementovou maltou (uzavřený povrch bez vyčnívajícího hrubého kameniva).</li> <li>Prosakování betonu do spár bednicích prvků nepřesahující 20 mm na šířku a 10 mm na výšku.</li> </ul>                                                                            |
|                                             | <b>T2</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prosakování betonu do spár bednicích prvků nepřesahující 10 mm na šířku a 5 mm na výšku.</li> <li>Převážně betonový povrch pokrytý cementovou maltou (uzavřený povrch bez vyčnívajícího hrubého kameniva).</li> <li>Povrchové dutiny a výčnělky nesmí překročit 5 mm</li> <li>Stopy bednicího materiálu jsou povoleny</li> </ul>                   |
|                                             | <b>T3</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hladký, "uzavřený" a celkově jednolitý povrch betonu</li> <li>Úniky ze spojek bednění o maximální šířce 3 mm</li> <li>Jsou akceptovány technicky nevyhnutelné výčnělky betonu (stopy) o výšce do 3 mm</li> <li>Podrobné vymezení dalších požadavků (netěsnosti ke spojmům bednicích prvků, architektonické výklenky - duté lišty atd.).</li> </ul> |
| <b>Jednotnost barev (barevná stabilita)</b> | <b>FT1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Změna zabarvení světlejšími nebo tmavšími tóny je povolena</li> <li>Nejsou povoleny žádné stopy rzi a kontaminujících látek</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
|                                             | <b>FT2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Změna barvy velkých povrchů světlejšími nebo tmavšími tóny je povolena, pokud je rovnoměrná</li> <li>Jsou povoleny různé typy bednění a povrchové úpravy a suroviny různého typu a původu.</li> </ul>                                                                                                                                              |

|                                          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <b>FT3</b>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Je povoleno omezené zbarvení ve světlejších nebo tmavších tónech (ve formě "mráčků", v omezené barevné škále).</li> <li>▪ Silné zbarvení kvůli použití bednění s různými povlaky, surovinami různého původu a nesprávnou údržbou betonu není povoleno</li> <li>▪ Nejsou povoleny žádné stopy rzi a viditelné výplně opravnou maltou.</li> <li>▪ Je třeba zvolit vhodné a kompatibilní uvolňovací činidlo.</li> </ul> |
| <b>Kategorie povrchové pórovitosti</b>   |                                                                       | maximální pórovitost povrchu v mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                          | <b>P1</b>                                                             | ≈ 3,000 (≈ 1.2 %)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          | <b>P2</b>                                                             | ≈ 2,250 (≈ 0.9 %)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          | <b>P3</b>                                                             | ≈ 1,500 (≈ 0.6 %)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          | <b>P4</b>                                                             | ≈ 750 (≈ 0.3 %)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                          | v úvahu se berou póry o průměru 2 mm < d < 15 mm na ploše 50 x 50 cm. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Geometrické tolerance</b>             | <b>E1</b>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Podle DIN 18202, Tabulka 3, řádek 5</li> <li>▪ (např. odchylky stěn, které nejsou pohledové, měřené pomocí 4 standardních metrů musí být &lt; 15 mm).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                          | <b>E2</b>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Podle DIN 18202, Tabulka 3, řádek 6</li> <li>▪ (např. odchylky stěn s pohledovým povrchem, měřené pomocí 4 normovaných metrů, musí být &lt; 10 mm).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                          | <b>E3</b>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Podle DIN 18202, Tabulka 3, řádek 6</li> <li>▪ (např. odchylky stěn s pohledovým povrchem, měřené pomocí 4 normovaných metrů, musí být &lt; 10 mm).</li> <li>▪ Přísnější požadavky mohou být stanoveny na základě zvláštní dohody, která stanoví opatření, která mají být přijata k zajištění jejich dodržování.</li> </ul>                                                                                          |
| <b>Konstrukční spoje a spoje bednění</b> | <b>AF1</b>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Přípustná povrchová nerovnováha na obou stranách spoje ≈ 10 mm</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                          | <b>AF2</b>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Přípustná povrchová nerovnováha na obou stranách spoje ≈ 10 mm</li> <li>▪ Extrakty cementové malty z nových betonážních dílů je třeba včas odstranit.</li> <li>▪ Doporučuje se používat lichoběžníková nebo podobná těsnění.</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
|                                          | <b>AF3</b>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Přípustná povrchová nerovnováha na obou stranách spoje „5 mm“</li> <li>▪ Extrakty cementové malty z nových betonážních dílů je třeba včas odstranit.</li> <li>▪ Doporučuje se používat těsnění, např. lichoběžníkový profil</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
|                                          | <b>AF4</b>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Je vyžadován podrobný návrh fází výstavby.</li> <li>▪ Přípustná povrchová nerovnováha na obou stranách spoje „5 mm“</li> <li>▪ Extrakty cementové malty z nových betonážních dílů je třeba včas odstranit.</li> <li>▪ Další požadavky (např. na konstrukční spoje) by měly být podrobně specifikovány.</li> </ul>                                                                                                    |

|                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kategorie dokončování bednění</b> | <b>SHK 1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uzavření otvorů pro montážní tyče bednění plastovým víkem.</li> <li>▪ Díry po hřebících, nedokonalosti způsobené vibracemi, oděrky, zbytky betonu v prohlubních/výřezích, cementové membrány, vyboulení v místech hřebíků v bednění a lokální opravy opravnými maltami jsou povoleny.</li> </ul>                                        |
|                                      | <b>SHK 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uzavření otvorů pro montážní tyče bednění opravnou maltou</li> <li>▪ Díry po hřebech (ale bez odlupování), odřeniny (které by měly být opraveny), cementové membrány a lokální výplně opravnými maltami jsou povoleny.</li> <li>▪ Nedokonalosti způsobené vibracemi a zbytky betonu v prohlubních/výřezích nejsou přípustné.</li> </ul> |
|                                      | <b>SHK 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Díry, nedokonalosti způsobené vibracemi, přítomnost zbytků cementové malty v prohlubních/výřezích a vyboulení v místech hřebíků v bednění nejsou povoleny.</li> <li>▪ Po dohodě s vedoucím prací je povolena oprava škrábanců, sanace děr po hřebících a přítomnost cementových spárovacích fólií.</li> </ul>                           |

Následující údaje jsou charakteristické pro povrchové úpravy tříd SB1, 2, 3 a 4



**Třída SB1, nízko nákladová Třída SB2, středně nákladová**

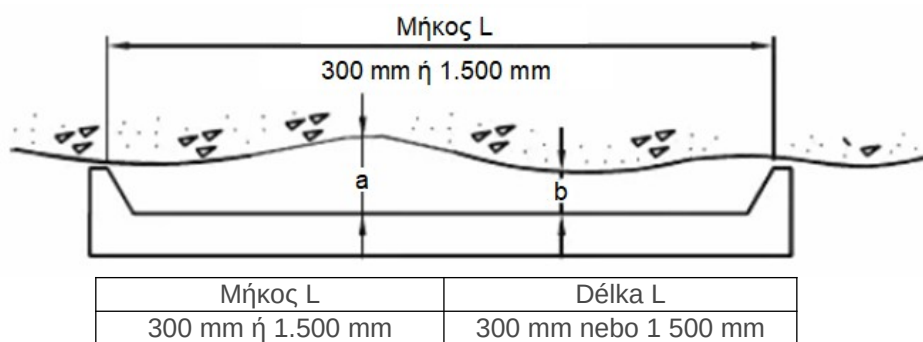


**Třída SB3, značné náklady Třída SB4, vysoko nákladová**

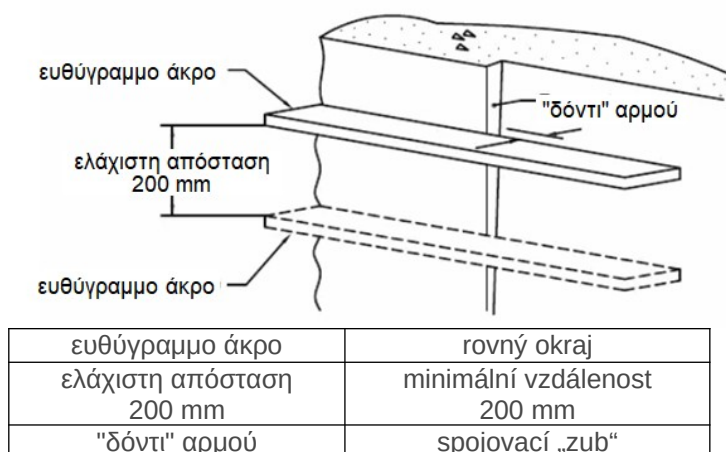
### A.3 Kategorie pohledového betonu podle australské normy AS 3610

Tabulka A.2 - Minimální přijatelná kvalita povrchu podle AS 3610

|          | Kvalita povrchové úpravy                                                                        | Třída 1                                       |        | Třída 2                   |        | Třída 3                   |        | Třída 4                   |         | Třída 5    |     | Referenční bod |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|---------|------------|-----|----------------|
| 1        | Bubliny (obrázková tabulka)                                                                     | Fotografie 1(a), 1(b)                         |        | Fotografie 2(a), 2(b)     |        | Fotografie 3(a), 3(b)     |        | nedostupné                |         | nedostupné |     | 5.6.2.1(a)     |
| 2        | Deformace povrchu bednění                                                                       | ≤ 2 mm nebo otvor v m/360                     |        | ≤ 3 mm nebo otvor v m/270 |        | > 3 mm nebo otvor v m/270 |        | > 3 mm nebo otvor v m/270 |         | nedostupné |     | 5.6.2.2(b)     |
|          |                                                                                                 | tolerance přímých úseků hladkého povrchu v mm |        |                           |        |                           |        |                           |         |            |     |                |
| % měření |                                                                                                 | 95                                            | 100    | 90                        | 100    | 80                        | 100    | 70                        | 100     | 70         | 100 |                |
| 3        | <b>Nevyváženost v spojích</b> (viz obr. 1)<br>(a) uvnitř prvku<br>b) na pozici stavebních spojů | 1<br>2                                        | 2<br>3 | 2<br>2                    | 3<br>3 | 3<br>3                    | 5<br>5 | 5<br>5                    | 8<br>8  | *          | *   | 5.6.2.2(c)     |
| 4        | <b>Vlnění povrchu</b> (viz obr. 2)<br>(a) L = 300 mm, (a-b) ≤<br>(b) L = 1 500 mm, (a-b) ≤      | 1<br>2                                        | 2<br>4 | 2<br>3                    | 4<br>6 | 3<br>5                    | 4<br>7 | 5<br>8                    | 7<br>10 | *          | *   | 5.6.2.2(d)     |
| 5        | <b>Rovnost povrchu</b><br>(a) 1,25 m mřížka                                                     | 4                                             | 5      | 6                         | 7      | 7                         | 10     | *                         | *       | *          | *   | 5.6.2.2(e)     |
|          | (b) na 5 metrový úsek do 10 metrů (nepoužije se na betonové prefabrikáty)                       | 5                                             | 7      | 7                         | 10     | 10                        | 15     | *                         | *       | *          | *   |                |
| 6        | <b>Svislost</b><br>(a) výška < 3 m                                                              | 3                                             | 5      | 4                         | 6      | 5                         | 7      | *                         | *       | *          | *   | 5.6.2.2(f)     |
|          | (b) 3 < výška < 8 m (neplatí pro betonové prefabrikáty)                                         | 6                                             | 8      | 8                         | 10     | 10                        | 12     | *                         | *       | *          | *   |                |



Obrázek A.1 – Měření povrchového zvlnění

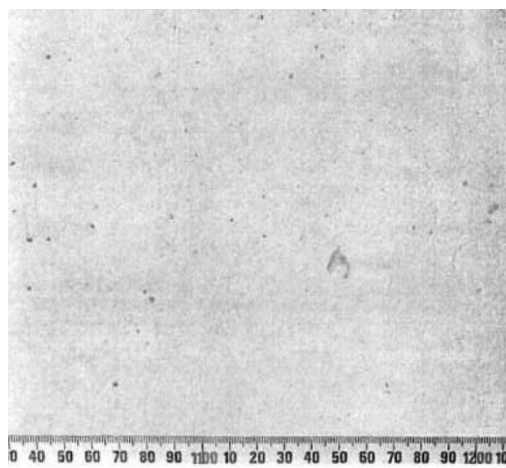


**Οbrázek A.2 – Měření nevyváženosti na koruně stavebních spojů**

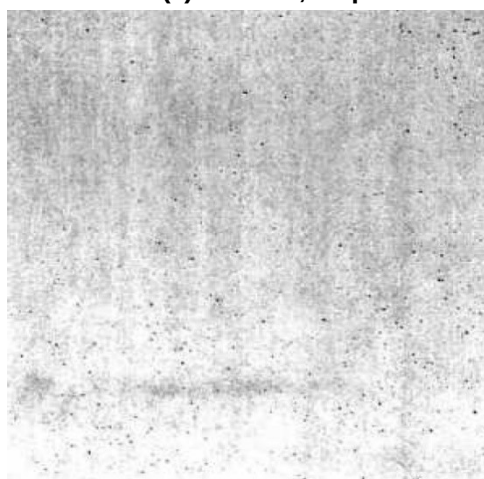
Referenční obrázky povrchových úprav podle třídy



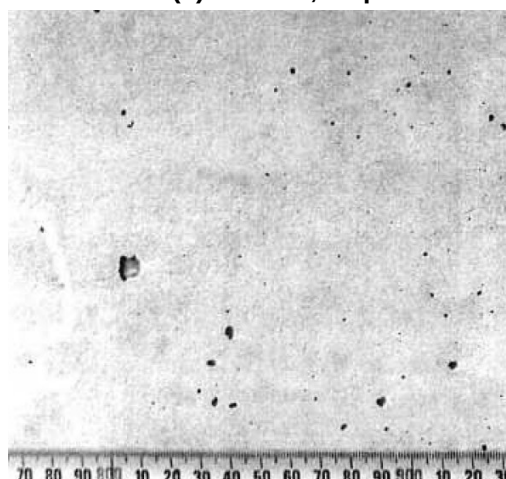
**Οbrázek 1 (a) – třída 1, stupnice 1:5**



**Οbrázek 1 (b) – třída 1, stupnice 1:1**



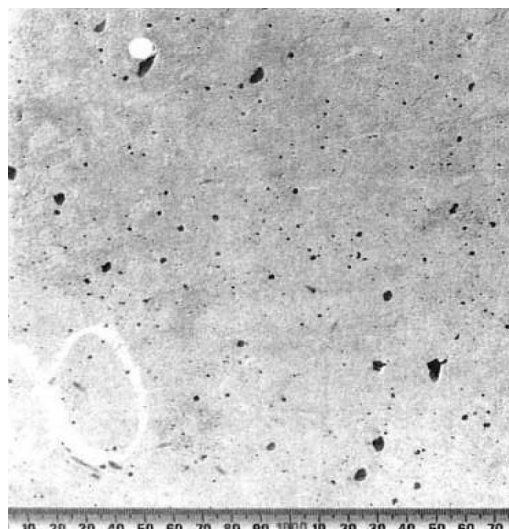
**Οbrázek 2 (a) – třída 2, stupnice 1:5**



**Οbrázek 2 (b) – třída 2, stupnice 1:1**



**Obrázek 3 (a) – třída 3, stupnice 1:5**



**Obrázek 3 (b) – třída 3, stupnice 1:1**

## **Příloha B** **(informativně)**

### **Podmínky ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí**

#### **B.1 Obecně**

Při provádění prací musí být dodržována platná ustanovení o opatřeních v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zaměstnanci musí být vybaveni potřebnými osobními ochrannými pracovními prostředky (OOP), které musí být v souladu s ustanoveními nařízení (EU) 2016/425.

Ustanovení uvedená ve schváleném plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (HSP)/souboru dokumentace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (HSF), podle ministerských rozhodnutí ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) a ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

#### **B.2 Zdroje ohrožení při provádění prací**

Stavba lešení a forem patří mezi nejnebezpečnější stavební práce, protože až do jejich dokončení neexistují bezpečné pracovní podlahy.

Orientačně jsou zdůrazněna následující rizika:

- (1) Pád z chodeb a přístupů na shromaždiště.
- (2) Lámání prken.
- (3) Pád z nekrytých děr.
- (4) Pád kvůli pohybu mimo pracovní koridory.
- (5) Pád zábradlí.
- (6) Pád kvůli absenci zábradlí.
- (7) Pád kvůli úzkému pracovnímu koridoru.
- (8) Uvolnění spojovacích prvků forem.
- (9) Rozbití prvků formy v důsledku srážky s pohyblivým prvkem.
- (10) Padající nástroje nebo materiály z převисlé pracovní podlahy.
- (11) Pád kvůli kluzké pracovní podlaze (led, sníh, čínidla na uvolňování forem).
- (12) Zhroucení v důsledku skladování nadměrné hmotnosti materiálů v oblasti, která není určena k tomuto účelu.
- (13) Úraz elektrickým proudem v důsledku práce v blízkosti nadzemních napájecích kabelů.

#### **B.3 Opatření v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví**

V každém případě musí být provedena ustanovení plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP).

Dodržování směrnice 92/57/EHS "o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo mobilních staveništích" (provedené do řecké legislativy prezidentským dekretem 305/96), stejně jako dodržování řeckých právních předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví (prezidentské dekrety 17/96 a 159/99 atd.) je povinné.

Při použití chemických látek je nutné, aby pracovníci provádějící práce používali ochranná opatření, jak je uvedeno v bezpečnostním manuálu (MSDS) příslušného výrobce materiálu.

Mechanická zařízení potřebná k provedení prací by měla být odpovídajícím způsobem udržována v souladu s pokyny výrobních závodů a kontrolována technickými pracovníky zhotovitele, aby se ověřilo, že systémy přímo související s bezpečností fungují uspokojivě.

Pracovníci musí být ve všech případech vybaveni požadovanými osobními ochrannými pracovními prostředky (OOPP) v závislosti na předmětu a místě prováděné práce a typu používaného zařízení. OOP musí být v dobrém stavu, bez poškození, opatřené označením CE a prohlášením o shodě v souladu s ustanoveními nařízení (EU) 2016/425 a musí spadat pod následující normy:

**Tabulka B.1 – Požadavky na osobní ochranné prostředky (OOP)**

| <b>Typ OOP</b>                                                                         | <b>Příslušná norma</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Ochranné rukavice proti mechanickým rizikům                                            | ELOT EN 388            |
| Průmyslové ochranné přilby                                                             | ELOT EN 397            |
| Ochranné oděvy – Obecné požadavky                                                      | ELOT EN ISO 13688      |
| Ochrana očí a obličeje pro pracovní účely – Část 1: Obecné požadavky                   | ELOT EN ISO 16321-1    |
| Ochrana očí a obličeje pro pracovní účely – Část 3: Další požadavky na síťové chrániče | ELOT EN ISO 16321-3    |
| Osobní ochranné prostředky – Bezpečnostní obutí                                        | ELOT EN ISO 20345      |

#### **B.4 Opatření na ochranu životního prostředí**

Materiály, které mají být odstraněny, musí být shromážděny a přepraveny na místa určená ke konečnému odstranění.

Vždy se aplikují podmínky ochrany životního prostředí při práci.

## Bibliografie

- [1] CTR 2016, *Regulace betonářské technologie*
- [2] GRRC 2000, *Řecký předpis o železobetonu*
- [3] National Structural Concrete Specification (NSCS) – *Basic, Ordinary, Plain and Special - British National Annex to EN 13670* -- Národní specifikace konstrukčního betonu (NSCS)- *Základní, obyčejný, prostý a speciální beton - britská národní příloha k EN 13670*
- [4] ACI 347.3R-13, *Guide to Formed Concrete Surfaces* -- Americký institut pro beton - *Průvodce tvarovanými betonovými povrchy*
- [5] *Merkblatt Sichtbeton Deutscher Beton und Bautechnik Verein (DBV – Technický prospekt Německého svazu pro beton a stavebnictví o pohledovém betonu)*
- [6] Společné ministerské rozhodnutí 16440/Φ.10.4/445/1993 ministra práce a ministra energetiky a technického průmyslu „*Nařízení o výrobě a uvádění na trh montovaných kovových prvků pro bezpečnou výrobu a používání kovových lešení*“ (Věstník vlády 756/B/28.9.1993).
- [7] Prezidentský dekret 396/94 (220A/94), „*Minimální zdravotní a bezpečnostní požadavky na používání osobních ochranných prostředků zaměstnanci na pracovišti v souladu se směrnicí 89/656/EHS*“.
- [8] Prezidentský dekret 397/94 (221/A/94) „*Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při ruční manipulaci s břemeny, kde hrozí zejména riziko poranění zad zaměstnanců v souladu se směrnicí Rady 90/269/EHS*“.
- [9] Prezidentský dekret 105/95 (Vládní věstník 67A/95), „*Minimální požadavky na bezpečnostní a/nebo zdravotní značení při práci v souladu se směrnicí 92/58/EHS*“
- [10] Prezidentský dekret č. 305/96 (Vládní věstník 212A/29.8.96), „*Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo mobilních staveništích v souladu se směrnicí 92/57/EHS*“, ve spojení s oběžníkem č. 130159/7.5.97 Ministerstva práce a oběžníkem č. 11 (protokol č. Δ16α/165/10/258/AΦ/ 19.5.97) Ministerstva životního prostředí, územního plánování a veřejných prací k výše uvedeným prezidentským dekretům
- [11] Prezidentský dekret 338/2001 (Vládní věstník 227/A/2001), „*Ochrana zdraví a bezpečnosti zaměstnanců při práci před riziky vyplývajícími z chemických činitelů*“.
- [12] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/425 ze dne 9. března 2016 o osobních ochranných prostředcích a o zrušení směrnice Rady 89/686/EHS.