

# DOPAD REALIZÁCIE BETÓNOVEJ KONŠTRUKCIE NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

THE IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF THE CONCRETE STRUCTURE ON THE ENVIRONMENT

Ing. Katarína Prokopčáková, PhD.; Ing. Miriam Ledererová, Ph.D.

## ABSTRAKT

Životné prostredie sa stáva významným rozvojovým potenciálom krajiny a snahou je minimalizovať negatívne vplyvy pôsobiace na jeho kvalitu. Požiadavky zabezpečenia ochrany životného prostredia sú čoraz náročnejšie na kvalitatívne vlastnosti stavebných materiálov, stavebných strojov a pod., z tohto dôvodu výber vstupných prvkov pre stavebnú výrobu musí vychádzať z konfrontácie súčasného stavu s požiadavkami zabezpečovania maximálnej efektívnosti stavebných výrobných procesov pri minimalizovaní negatívnych vplyvov na životné prostredie.

**Kľúčové slová:** životné prostredie, betonáž, stavebné stroje

## ABSTRACT

Environment is becoming a significant development potential of a country and the effort dwells in minimizing the negative impacts affecting its quality. Requirements of securing the environmental protection are more demanding when it comes to qualitative properties of construction materials, building machines, technological building processes, etc. Due to this it is necessary to derive from the confrontation of the current status with requirements of securing maximum effectiveness of the building production process at minimizing negative impacts on the environment.

**Key words:** environment, concreting, building machines

## 1 ÚVOD

Životné prostredie je komplexný mnohozložkový systém vytvorený a určený fyzikálnym, chemickým a biologickým prostredím a sociálnym prostredím, v ktorom človek žije a realizuje svoje biologické, materiálne, sociálne i kultúrne potreby. Vytváranie a ochrana životného prostredia je podmienená spoločenským zriadením, rozsahom ekonomickej aktivity a kultúrnou úrovňou obyvateľstva určitej krajiny. Tieto skutočnosti ovplyvňujú technickú a technologickú úroveň materiálnej produkcie, funkčné využitie priestoru pre bývanie, zamestnanie a urbanizáciu krajiny a kvalitu života spoločnosti i jedinca. Nerovnomerný a diferencovaný vývoj v jednotlivých častiach sveta a neregulovateľné exponenciálne zvyšovanie výroby spôsobuje určité problémy, ktoré však nemožno riešiť tkz. nulovým rastom, pretože nemožno zastaviť vedecko-technický pokrok, a tým ani rozmach ekonomiky vo svete. Industrializácia, ekonomický aj vedecko-technický rozvoj zapríčinili zvýšenie znečistenia prostredia. Stavebníctvo je súčasť životného cyklu a žiaľ v rámci výstavby jednotlivých stavieb vplýva nepriaznivo na životné prostredie. Preto je potrebné navrhnuť dôležité opatrenia na zníženie negatívnych dopadov na životné prostredie pôsobením výstavby. Účelom tohto príspevku je poukázať na vplyv realizácie stavebného procesu na životné prostredie, poukázať na alternatívne riešenie betonáže betónovej konštrukcie v súvislosti s otázkami ochrany životného prostredia a eliminovať negatívne dopady realizácie procesu na životné prostredie.

## 2 STAVEBNÝ PROCES - BETONÁŽ

Betonárske procesy predstavujú celý rad činností a operácií, ktorých výsledkom je betónová konštrukcia. Táto konštrukcia musí zodpovedať kvalitatívnym požiadavkám na konštrukciu i na stavbu ako celok a zároveň cieľom je i dosiahnutie maximálnej efektívnosti realizácie. Táto efektívnosť zjednodušene spočíva v úsilí o dosiahnutie maximálnych výsledkov s vynaložením minimálneho množstva spoločensky nutnej práce. Potom konečným cieľom nie je len akési technické riešenie s akými si hospodárskymi účinkami, ale konkrétne optimálne riešenie s najlepšimi technickými výsledkami, ktoré z cieľov vyplývajú, s priaznivými pracovnými podmienkami, minimalizácia **dopadov na prostredie** a s najvyšším dosažiteľným hospodárskym efektom. Samotný betonársky proces predstavuje čiastkové procesy ako :

- výroba betónu,
- doprava betónu – primárna, sekundárna,
- spracovanie betónu – ukladanie (betonáž), zhutňovanie, ošetrovanie,
- kontrola kvality

### 2.1 Betonáž stavebnej konštrukcie a životné prostredie

Kvalita ŽP sa stáva jedným z významných faktorov úspešnosti firiem, pričom zavádzanie systému environmentálneho manažérstva je procesom zvyšujúcim environmentálne správanie sa firiem. Norma ČSN EN ISO 14001:2005 Systém environmentálneho managementu okrem iného vymedzuje pojmy environmentálny aspekt a environmentálny dopad [1].

**Environmentálny aspekt (EA)** je prvok činností, výrobkov alebo služieb, ktorý môže ovplyvniť ŽP. Je to činnosť, ktorú možno ovplyvniť. **Environmentálny vplyv (EV)** je akákoľvek zmena v ŽP, či už priaznivá alebo nepriaznivá, ktorá je spôsobená činnosťou, výrobkami alebo službami organizácie. Táto zmena čiastočne alebo úplne vyplýva z environmentálnych aspektov organizácie. Organizácia musí vytvoriť a udržiavať postupy na identifikáciu environmentálnych aspektov svojich činností, výrobkov alebo služieb, ktoré môže operatívne riadiť a pri ktorých možno predpokladať, že ich ovplyvňuje, aby určila aspekty, ktoré majú alebo môžu mať významné vplyvy na ŽP [3]. A to platí aj pri betonárskych procesoch – realizácií betónových konštrukcií.

Medzi kľúčové prvky životného prostredia, ktoré berieme do úvahy patria:

- voda,
- ovzdušie,
- odpady,
- hluk a vibrácie,
- pôda a zeleň.

Technológie realizácie betónovej konštrukcie sú rôzne a pre voľbu existuje množstvo kritérií a rozhodnutí, avšak pre porovnanie dopadov na životné prostredie sa vychádza z týchto možností nasadenia mechanizácie a spôsobu realizácie :

1. Betonáž pomocou vežového žeriava s bádou
2. Betonáž pomocou mobilného betónového čerpadla
3. Betonáž pomocou kombinácie mobilného betónového čerpadla spolu s vežovým žeriavom a bádou.

Postupy realizácie sú riešené pre konkrétne vyhotovenie betónovej konštrukcie – stropná konštrukcia, ale uvedené poznatky možno zovšeobecniť pri dodržaní technologických postupov v konkrétnych podmienkach výstavby.

### 2.1.1 Realizácia betonáže pomocou vežového žeriava s bádíou

V rámci sekundárnej dopravy ide o vežový žeriav. Medzi jeho najväčšie nevýhody patrí jeho **hlučnosť**, čo už môže spôsobiť pri dlhodobom pôsobení nepriaznivé následky u človeka, a taktiež to nepriaznivo pôsobí na okolitú prírodu a krajinu. Medzi ďalšie jeho nevýhody patrí čiastočne to, že musí byť napojený na prívod elektrickej energie. Preto je potrebné vykopať ryhy pre elektrickú prípojku, pričom môže dôjsť k narušeniu **pôdy – prírody a krajiny**, prípadne živočíšnych hniezd. Ďalšou nevýhodou je, že vežový žeriav musí byť na stavenisko dovezený. Na jeho prevoz sa používajú nákladné automobily a na jeho montáž a demontáž mobilné autožeriavy. Tieto prostriedky vytvárajú emisie, čím môžu znečistiť **ovzdušie**. A taktiež ich nesprávnou údržbou môže dôjsť k úniku pohonných látok. Pri premiestňovaní bádí sa použije vežový žeriav, ktorého vplyvy na životné prostredie sú vyššie spomenuté. Samotná bádia avšak taktiež vplýva na ŽP, a to tým, že pre bádíu je potrebné vytvoriť odstavňú plochu, ktorá bude spevnená, a preto dochádza k väčšiemu zabratiu staveniska. Ďalším negatívnym dopadom je to, že po použití bádí je potrebné zabezpečiť jej očistenie, aby nedošlo k zatuhnutiu čerstvého betónu na jej vnútornej strane, čím vzniká **odpad** vo forme betónu. Pri umývaní sa totiž môžu dostať zvyšky betónu do pôdy, či podzemnej vody, prípadne priamo do kanalizácie bez očistenia. Takisto je nutné vytvoriť vodovodnú, kanalizačnú prípojku a ORL, ktorá sa však stane neskôr súčasťou staveniska.

### 2.1.2 Realizácia betonáže pomocou mobilného betónového čerpadla

Najväčší negatívny vplyv má samotné mobilné betónové čerpadlo, ktoré pôsobí nepriaznivo na **pôdu a podzemnú vodu**. A to tým, že pri nesprávnej údržbe a nekontrolovaní vozidla, môže byť čiastočne poškodené, a tým z neho môžu uniknúť pohonné látky a oleje, ktoré sa následne vsakujú do podlažia. Najmä v prípade tohto, keďže betónové čerpadlo je po určitú dobu betonáže umiestnené na odstavnej ploche. V zmysle **hlučnosti**, betónové čerpadlo vytvára hlučnosť ako pri prejazde i pri samotnom čerpaní. Jeho hladina hluku sa pohybuje vo výške približne 85 dB. Výškou hladiny hluku sa ohrozuje zdravie pracovníkov. V tomto prípade dochádza aj ku znečisťovaniu **ovzdušia**, teda k vzniku prašnosti, ktorá sa vytvára prejazdom mobilného betónového čerpadla. Pri výjazde musí byť čerpadlo očistené z dôvodu nevynášania zvyškov nečistôt na verejnú komunikáciu. Samotné betónové čerpadlo nepriaznivo vplýva aj na **prírodu a krajinu**, a to tým, že je nutné vytvorenie odstavnej plochy, ktorej realizácia môže v určitom zmysle taktiež pôsobiť negatívne na životné prostredie. A to najmä tým, že v prípade nedostatočnej plochy, je potrebné zaistiť plochu pre jeho odstavenie a bezproblémové otáčanie. Preto môže vzniknúť situácia, pri ktorej bude potrebné vykonať výrub krovín, či stromov a je potrebný väčší záber staveniska. Ďalej to môže byť znečistenie vôd a pôdy pri potrebe umývania potrubia čerpadla. A takisto dochádza i k väčšiemu znečisteniu mobilného betónového čerpadla od čerstvého betónu, je nutné ho očistiť, umyť, pričom sa musí vybudovať vodovodná a kanalizačná prípojka a ORL, čím vzniká **odpad** vo forme čiastočiek betónu.

### 2.1.3 Realizácia betonáže pomocou kombinácie mobilného betónového čerpadla spolu s vežovým žeriavom s bádíou

V danom spôsobe realizácie stavebného procesu sú spojené všetky vplyvy na životné prostredie, ktoré vznikli v predchádzajúcich spôsoboch realizácie. Ide o ich kombináciu. Pri všetkých alternatívach pôsobia na životné prostredie aj autodomiešavače. Avšak ich údržbu a kontrolu má zabezpečovať ich poskytovateľ, dodávateľ. Preto jednotlivé dopady v rámci autodomiešavačov sa zohľadňujú len v menšej miere, nakoľko autodomiešavače nie sú odstavené na stavenisku. Medzi faktory, ktoré spôsobujú negatívne dopady, považujem najmä znečisťovanie **ovzdušia**, a teda **emisie**, ktoré

autodomiešavače produkujú. Ďalej je to **prašnosť** pri pojazde po staveniskovej komunikácii, vynášanie nečistôt na verejnú komunikáciu a možný únik pohonných hmôt.

Betonáž	OCHRANA OVZDUŠIA	OCHRANA VODY	MANIPULÁCIA, SKLADOVANIE A ODVOZ ODPADU	HLUK A VIBRÁCIE	OCHRANA PRIRODY A KRAJINY
Pomocou vežového žeriava s bádňou		znečistenie podzemnej vody umývaním bádne na teréne	zvyšky betónu z umývania bádne	hlučnosť z vežového žeriava – 76 dB	znečistenie pôdy umývaním bádne na teréne vytváranie skladovacích plôch pre bádňu
Pomocou mobilného betónového čerpadla	emisie z betónového čerpadla  prašnosť pri pojazde betónového čerpadla	znečistenie podzemnej vody pohonnými látkami a olejmi z betónového čerpadla  znečistenie podz. vody umývaním potrubia betónového čerpadla na teréne	zvyšky betónu z umývania potrubia betónového čerpadla  zvyšky olejov, pohonných hmôt z betónového čerpadla	hlučnosť z betónového čerpadla – 85 dB	znečistenie pôdy pohonnými látkami a olejmi z betónového čerpadla, pri tankovaní  znečistenie pôdy umývaním potrubia betónového čerpadla na teréne  vytváranie odstavných plôch pre betónové čerpadlo  vynášanie nečistôt na komunikáciu betónovým čerpadlom
Pomocou vežového žeriava s bádňou a betónového čerpadla	kombinácia všetkých negatívnych dopadov				

Tab. 1 Zhodnotenie dopadov na životné prostredie [2]

Na základe celkového zhrnutia, znázorneného pomocou tabuľky, je možno konštatovať, že najväčší negatívny vplyv na samotné aspekty životného prostredia majú najmä stavebné stroje. V danom prípade ide o mobilné betónové čerpadlo, ktoré svojou činnosťou vplýva nepriaznivo na všetky aspekty životného prostredia. Betonáž pomocou vežového žeriava s bádňou, kde sa nevyskytuje betónové čerpadlo z hľadiska dopadov na ŽP je najmenej zaťažujúca, avšak táto metóda nemusí byť najvhodnejšia z ostatných hľadísk, ako časové, či ekonomického.

## 2.2 Návrh opatrení na zníženie dopadov na životné prostredie.

Návrh opatrení je zameraný predovšetkým na opatrenia týkajúcich sa :

- zabezpečenie pracovníkov,
- zabezpečenie stavebných mechanizmov.

Konkrétne opatrenia pre konkrétny proces potom predstavujú:

- Pri manipulácii s vežovým žeriavom vzniká hlučnosť, ktorá ohrozuje okolité prostredie. Pri dlhodobom pôsobení stavebných strojov so zvýšenou hlučnosťou je potrebné používať ochranné slúchadlá.
- Samotný vežový žeriav je potrebné pravidelne kontrolovať a zabezpečovať jeho údržbu.
- Realizácia elektrickej prípojky pre vežový žeriav sa musí realizovať podľa príslušných výkresov, aby nedošlo k poškodeniu okolitej pôdy, prírody.
- Pri čistení bádne sa musí zabrániť úniku zvyškov betónu do pôdy, kanalizácie, podzemnej vody, a to tým, že čistenie bude prebiehať na vyhradenom mieste. Najprv sa bádňu ručne očistí od zvyškov betónu, pričom sa zvyšky betónu vložia do príslušného kontajnera. V prípade zaschnutia betónu sa použije prípravok ANTI CEM na odstránenie zaschnutého betónu. Potom sa bádňu očistí

mokrým spôsobom od zvyšných častí betónu a mazív, použitých na správny chod bádie prostredníctvom ORL. Ten sa ponechá po dokončení stavby aj pre bežnú prevádzku parkoviska.

- Pri betonáži pomocou betónového čerpadla, je najdôležitejšie udržiavať betónové čerpadlo v dobrom technickom stavbe. Preto musí byť v pravidelnej perióde kontrolované, musí mať platnú STK a EK- zabezpečiť sa uvoľňovaniu emisií do ovzdušia, k úniku pohonných hmôt do pôdy a k nadmernému hluku.
- oplatenie staveniska a kropenie staveniskovej komunikácie zabraňuje zvýšeniu prašnosti pri pohybe strojov po stavenisku . Taktiež pri výjazde môže dochádzať k vynášaniu nečistôt na verejnú komunikáciu, a tak sa musí betónové čerpadlo očistiť, v danom prípade suchým ručným spôsobom, oškrabávaním.

### 3 ZÁVER

Negatívne ovplyvňovanie životného prostredia je v ostatnom štvrtstoročí také výrazné a ekologická rovnováha sa narušuje do takej miery, že príroda nebude schopná bez vedeckej regulácie zabezpečiť základné podmienky pre zdravý rozvoj človeka na Zemi. Tieto zásahy človeka do životného prostredia prestali mať len miestny a regionálny charakter, ale majú celosvetový /globálny/ účinok [4].

Stavebná výroba nesporne patrí k činiteľom, ktoré negatívne ovplyvňujú životné prostredie a našou úlohou je minimálne zaoberať sa otázkou eliminácie dopadov stavebnej výroby na životné prostredie. Uvedený článok je príspevkom k riešeniu problematika ochrany životného prostredia a záverom je nutné konštatovať, že pri realizácii stavebných procesov, nie vždy je zostávať pri otázke efektívnosti. Za určitých podmienok môžu byť na prvom mieste aj iné hľadiská, ktoré musíme brať do úvahy a celkové riešenie výstavby dostáva iný rozmer. Takýmito hľadiskami môžu byť :

- bezpečnosť a ochrana pracovníkov,
- **ochrana životného prostredia,**
- špecializované práce v priebehu realizácie procesu,
- kvalita výsledného produktu mechanizovaného procesu,
- znižovanie energetickej náročnosti.

Riešenie problémov v systémoch výstavby je vzhľadom na ich „špecifickosť“ možné len dokonalou prípravou, projektovaním, individuálnym prístupom k hodnoteniu vnútornej štruktúry stavebných procesov s ohľadom na okolie.

#### Použitá literatúra

- [1] Gašparík, J. 2003. Environmentálne manažérstvo v stavebnej organizácii. Bratislava, *Vydavateľstvo STU v spolupráci s CEMAKS*
- [2] Prokopčák, L. 2015 : Vplyv prostredia na mechanizované stavebné procesy. 25rd Annual PhD Student Conference on Architecture and Construction Engineering, Building Materials, Structural Engineering, Water and Environmental Engineering, Transportation Engineering, Surveying, Geodesy, and Applied Mathematics. Bratislava, SR, *CD-ROM*, s. 356-362.
- [3] Szalayová, S. 2012: Environmentálne aspekty v stavebníctve I. *Brno: Tribun EU*, 76 s.
- [4] Waris, M. et al., 2014 Environmental implications of onsite mechanization in the Malaysian construction industry, *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, Vol 181, *Press www.witpress.com, ISSN 1743-3541 (on-line) doi:10.2495/EID140131*