

Mladá veda

Young Science

**Analýza technológií realizovania
povrchových úprav bazénov**

**Urban Exploration – URBEX
ako nówum pre cestovný ruch**

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 1, ročník 7., vydané v júli 2019

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Kostol svätého Ladislava, Spišský Štvrtok. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišin, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra verejnej ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

Mgr. Martin Hajduk (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

ANALÝZA TECHNOLOGIÍ REALIZOVANIA POVRCHOVÝCH ÚPRAV BAZÉNOV

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR IMPLEMENTING POOL SURFACE
TREATMENTS

Silvia Ďubek, Kitti Udvarošová¹

Autorka pôsobí ako odborná asistentka na Katedre technológie stavieb Stavebnej fakulty na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. V oblasti výskumu sa venuje problematike kalkulovania nákladov zariadenia staveniska, návrhu modelu hodnotenia nákladov zariadenia staveniska, ale aj podnikateľskej etike v stavebníctve. Kitti Udvarošová je úspešnou absolventkou inžinierskeho štúdia študijného programu Technológia stavieb na Stavebnej fakulte Slovenskej technickej univerzite v Bratislave.

The author act as research assistant at the Department of Building Technology at the Faculty of Civil Engineering at the Slovak University of Technology in Bratislava. In the area of research, it deals with the calculation of the costs of construction site equipment, the design of a cost assessment of construction site equipment, as well as with business ethics in construction. Kitti Udvarošová is a successful graduate of the master study of the Building Technology at the Faculty of Civil Engineering of the Slovak University of Technology in Bratislava.

Abstract

Nowadays, modern swimming pools and aqua parks are being built. The modern trend is to realize the pool and the garden. The prefabricates are available, which are brought to the place of construction and placed in the prepared structure or then the pools whose surface layer is realized on the spot. Choosing a finish is not easy. By appropriately selected surface treatment it is possible to save on realization costs or even the duration of each construction object. This also applies to the pools themselves. There are many finishes available, from ceramic tiles to stainless steel lining. It always depends on the specific conditions in which the swimming pool is located or in the exterior or interior, and how it will be used, whether seasonal or year-round.

Key words: swimming pool, ceramic tiles, waterproofing foil

¹ Adresa pracoviska: Ing. Silvia Ďubek, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Radlinského 11, 810 05, Bratislava
E-mail: silvia.dubek@stuba.sk

Abstrakt

V súčasnosti sa vo veľkej miere vybudovávajú moderné kúpaliská resp. akvaparky. Moderný trendom je zrealizovať si bazén aj na záhrade. Na výber sú prefabrikáty, ktoré sa v celku privezu na miesto realizácie a osadia sa do pripravenej konštrukcie alebo potom sú to bazény, ktorých povrchová vrstva sa realizuje priamo na mieste. Výber povrchovej úpravy nie je jednoduchý. Vhodne zvolenou povrchovou úpravou je možné na každom stavebnom objekte ušetriť náklady na realizáciu alebo aj dobu trvania. Toto sa týka aj samotných bazénov. Na výber je mnoho povrchových úprav od keramických obkladov až po antikorové oceľové obloženie. Vždy závisí od konkrétnych podmienok kde je bazén situovaný či v exteriéri alebo interiéri a aké bude jeho využívanie či sezónne alebo celoročné.

Kľúčové slová: bazén, keramický obklad, hydroizolačná fólia

Úvod

Bazén je umelá vodná nádrž za účelom plávania, potápania alebo cvičenia. Môže byť využívaný súkromne alebo má verejný charakter. Ďalej ich delíme na bazén plavecký, bazén rehabilitačný, bazén záhradný. (Wikipédia, 2019)

Vhodné navrhovanie bazénov závisí od rôznych faktorov a predovšetkým výstavba bazénu predpokladá vysoký stupeň kvality použitých stavebných materiálov, zhotovenia prestupov v stenách a v podlahe, ako aj zhotovenia detailov. Od správnej veľkosti, tvaru, ale aj od konštrukcie, materiálu a povrchovej úpravy bude závisieť aj prosperita celého zariadenia. Veľmi dôležité je, aby sa aplikovali také stavebné látky pomocou, ktorých je možné dosiahnuť pevný tvar, dostatočnú vodotesnosť a hladký povrch. Dno a steny bazénov musia byť z ľahko čistiteľného materiálu, hlavne bez trhlín a priehlbín.

V súčasnosti najčastejšie používané bazény sú:

- betónové,
- kovové,
- plastové,
- kombinované,
- iné.

Hlavné faktory ovplyvňujúce voľbu vhodného materiálu na stavbu bazéna závisia najmä od plochy, maximálnej hĺbky, základovej pôdy a spôsobu uloženia bazéna.

Na povrchové úpravy bazénov sa používajú:

- omietky,
- nátery a nástreky,
- obklady,
- fólie.

Pred ich realizáciou treba najprv upraviť vnútorný povrch bazénov, okrem bazénov s fóliovou povrchovou úpravou.

Vybrané povrchové úpravy

Pre túto analýzu boli vybrané 3 najčastejšie povrchové úpravy bazénov a to keramický obklad, fólia a antikorová oceľ. Budú porovnané z hľadiska technológie ako aj z hľadiska ekonomického.

Keramický obklad sa používa pre jeho hygienické požiadavky (jednoduchšie čistenie, hladké steny) a na požiadavky estetické. Pred obkladáním stien a dna bazéna treba vyhotoviť vodotesnú izoláciu bazéna, lebo samotný obklad nezaistuje vodotesnosť bazéna. Napriek tomu, že obklad je drahší ako vodotesné omietky a nátery, je z hľadiska budúcich prevádzkových nákladov ekonomicky výhodnejší.

Za najčastejšie používané povrchové materiály bazénu sa považujú keramický obklad a sklená mozaika. Dôvodom sú výhody, ktoré tieto materiály poskytujú:

- obmedzená tvorba mikroorganizmov, povlakov vzhľadom na anorganický,
- charakter (keramické obklady a dlažby, škárovacia malta),
- odolnosť proti chlóru a chemikáliám,
- tvarová a farebná variabilita, formátová flexibilita a kombinovateľnosť,
- minimálna nasiakavosť (mrazuvzdorný materiál),
- protišmyková úprava (využitie na schodoch, podlahe, prípadne zaobľujúce prvky v protišmykovej úprave).

Fóliová izolácia pre bazény sa vyrába z mäkkého alebo tvrdého PVC. Známu fóliou používanou na povrchovú úpravu bazénov je fólia FATRAFOL 790. (Fatra Izolfa, a.s., 2019) Fólia je vystužená polyesterovou mriežkou, ktorá dodáva materiálu dostatočnú pevnosť, vysokú odolnosť proti mechanickým poškodeniam a výbornú rozmerovú stabilitu. Vrchná vrstva je vybavená špeciálnou povrchovou úpravou, ktorá obmedzuje usadzovanie nečistôt.

Výhody fólie FATRAFOL 790:

- jednoduchá aplikácia,
- odolnosť proti UV žiareniu, poveternostným vplyvom prostredia a striedaniu teplôt,
- dobre odoláva koróznym účinkom vody a chemikálií,
- vysoké pevnostné charakteristiky, trvalá pružnosť, ohybnosť,
- odpudivosť povrchu fólie proti usadzovaniu nečistôt, jednoduchá údržba a čistenie povrchu,
- chemická odolnosť voči agresivite prostredia, voči pôsobeniu mikroorganizmov,
- vyhovuje aj z hygienického a ekologického hľadiska.

K hydroizolačnej fólii pre jej plnú funkčnosť je potrebné použiť:

- doplnkové hydroizolačné materiály (na tesnenie niektorých detailov izolačného povlaku),
- pomocné materiály (ukončovacie, kotviace a ochranné prvky).

Doplnkové hydroizolačné materiály pomáhajú vytvoriť dokonalú tesnosť izolačného povrchu v jednotlivých detailoch. Sem patria lisované tvarovky z fólií, plošné výseky z fólie a tekuté

tesniace hmoty. Pomocné materiály slúžia predovšetkým k zaisteniu styku izolačnej fólie s ostatnými konštrukčnými prvkami stavby. Zahrňujú kotviace a úchytné prvky, separačné a ochranné materiály. Geotechnické textílie vyrobené zo syntetických vlákien sa používajú ako ochranné, drenážne a separačné vrstvy na dne a stenách bazénov do výšky cca 10 cm. Úchytné prvky z poplastovaného plechu majú ploché prierezy alebo tvarované profily z pozinkovaného oceľového plechu. Kotviace prvky slúžia na mechanické upevnenie hydroizolačnej fólie a úchytných prvkov k pevnej časti bazénu. Použitý kotviaci prvok musí byť vždy odolný proti korózií a pri kotvení fólie je nutné použiť buď prvok so širokou hlavou alebo s podložkou.

Bazény s antikorových konštrukcií sa v súčasnosti vyhotovujú s ohľadom na presnú a rýchlu montáž z prefabrikácií a možnosti vytvárania ľubovoľných tvarov. Výroba antikorových bazénov sa rozšírila v poslednom období najmä v zahraničí.

Bazény z antikorovej ocele majú veľa predností s ohľadom na ich životnosť, výstavbu, prevádzku a údržbu.

Výhody antikorových bazénov:

- rýchla výstavba oproti iným technológiám,
- dlhá životnosť, pevnosť a odolnosť proti trhlinám,
- absolútna tesnosť a odolnosť proti vplyvu počasia,
- jednoduché čistenie a hygienická údržba povrchu,
- je možné zabezpečiť dokonalé prieniky a priestupy do bazénu v dne i v stene bazénu,
- používanie prefabrikovaných dielcov a ich kompletizácia na stavbe,
- používanie ekologicky neškodného materiálu, ktorý ako odpad sa dá používať na ďalšie spracovanie.

Nevýhody antikorových bazénov:

- pomerne vysoká cena,
- vysoké nároky na pracovnú silu,
- sivý odtieň bazénu a bazénovej vody.

Kvalitná technológia montáže oceľových bazénov z antikora využíva celozváraný typ konštrukcie. Montujú sa priemyselne pripravené dielce bazénových telies, čiže vyhotovenie bazénov prebieha rýchlo, presne a kvalitne. Bazén je možné vyhotoviť v hociakej veľkosti, nakoľko sa zvära na mieste z už vopred vyrobených bazénových dielov stien už aj so žľabom.

Analýza technologických postupov

Technologický postup pre vyhotovenie bazénu s povrchovou vrstvou z keramického obkladu spočíva v tom, že musí byť vyhotovená železobetónová vaňa a musí byť vodotesná a kvalitne vyhotovená. Kvalitu podkladu ovplyvňuje správne ošetrovanie betónu po zrealizovaní vane. V prvých dňoch, hlavne v horúcom letnom alebo veternom počasí, je potrebné povrch betónu kropiť vodou, prípadne použiť vhodné ošetrovacie prípravky, aby sa zamedzilo tvorbe trhlín. Pred inštaláciou keramických obkladových prvkov alebo mozaiky je dôležité venovať pozornosť rovinnosti nového, prípadne existujúceho (pri rekonštrukcii) podkladu. Následne je

nevyhnutné na betón aplikovať dodatočnú hydroizolačnú membránu. Najčastejšie ide o dvojzložkové malty na báze cementových spojív, jemného triedeného kameniva, špeciálnych prísad a syntetických polymérov, aplikovaných v celkovej hrúbke 2 mm. Pre lepenie obkladu existuje celý rad lepidiel, ktoré sa odporúčajú použiť pri realizácii bazénov. Pri výbere lepidla treba zohľadňovať použitý druh a formát finálnej krytiny, teda, či ide o keramickú dlažbu a obklad, mozaiku a podobne, lokalitu a aktuálne klimatické podmienky, alebo častú požiadavku investora na rýchlu realizáciu. Čas plnenia bazéna vodou je ovplyvnený druhom použitého lepidla, pohybuje sa v rozmedzí od 3 do 21 dní. Obklad a dlažba plaveckých bazénov ako aj škárovací materiál musí odolávať vplyvu chemicky upravovanej vody alebo morskej vody s obsahom solí. Na výplň škár v styku stena-podlaha, stena-stena, okolo prestupov, v plošnom rastri 9 m² je nevyhnutné používať pružné tesniace tmely. Najčastejšie sa tieto detaily tesnia silikónovými acetátovými tmelmi. Vhodné tmely do bazénov sa vyznačujú rozťažnosťou až 25 %, vodotesnosťou, priepustnosťou pre vodné pary, odolnosťou proti plesniam, dobrou odolnosťou proti kyselinám, životnosťou. Na zvýšenie prídržnosti ku stenám škáry slúžia penetračné nátery. (HOŠEK, 2011)

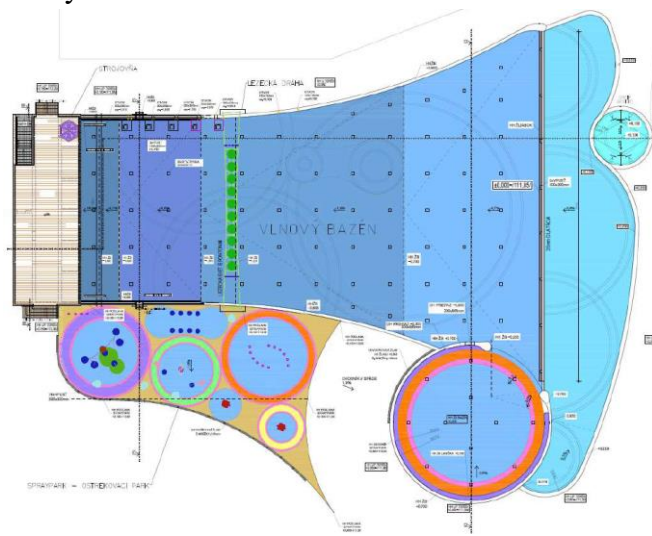
Technologický postup vyhotovenia fóliového bazénu spočíva v hydroizolačnom systéme, ktorým je modifikovaná vinylová bazénová fólia vystužená polyesterovou mriežkou. Fólia sa podkladá na vodorovných a šikmých plochách na geotextíliu zo syntetických vlákien. Na zvislé plochy sa môže položiť aj voľne. V miestach styku dvoch rovín a zmeny sklonu sa kotví k podkladu. Na pripravenú podkladnú vrstvu sa položí najprv ochranná textília až potom izolačný povlak z fólie. Celý podklad treba ochrannou vrstvou pokryť bez ohrozenia posunu z polohy. K vytvoreniu hydroizolačného systému sú potrebné doplnkové izolačné materiály (fóliové tvarovky, tmely a pod.) a pomocné materiály (úchytné a kotviace prvky a pod.). Montáž izolácie z fólií je možné už od teploty vzduchu 0°C. Pokiaľ teplota vzduchu poklesne pod +15°C, vzájomné spájanie fólií sa vyhotoví horúcim vzduchom. Pri daždi a snežení je nutné prácu prerušiť. Po okraji bazénu musia byť úchytné prvky vždy zaistené proti vnikaniu vody pod fóliu podtmelením vhodným tmelom. Po položení izolačnej fólie sa musí dostatočne zatmeliť aj styčné škáry úchytných prvkov. Spoje hydroizolačných fólií medzi jednotlivými pásmi sa realizujú buď horúco vzdušným zvarom alebo spojom za studena pomocou rozpúšťadla. Po kontrole kvality spoje sa musí ich okraj zaistiť poistnou zálievkou. Napojenie vodorovnej a zvislej izolácie je možné urobiť pre veľké bazény nasledovným spôsobom: v prvej etape sa uskutočňuje izolácia dna bazéna a v druhej etape sa napojí na izoláciu dna po smere vody izolačný povlak steny bazénu. Najlepším riešením z estetického a hygienického hľadiska na čistotu vody je ukončenie horného okraja do odtokového žľabu.

Technologický postup pre vyhotovenie bazénu z antikorovej povrchovej úpravy. Po realizácii stavebnej pripravenosti podľa projektovej dokumentácie je osadenie jednotlivých stien bazéna, zvarenie celistvej obvodovej konštrukcie, zameranie výšky prelivnej hrany, kotvenie, osadenie schodov, zapustených rebríkov, podhladinových reflektorov, dnových rozvodov a naváženie a hutnenie štrkopieskového lôžka pod dnové plechy. Po týchto procesoch nasleduje montáž dnových plechov, zvarenie vodotesnej celistvej dnovej membrány, brúsenie a morenie zvarov, montáž zábradlí, trysiek, doplnkov, čistenie a napúšťanie bazéna a nakoniec sa vykonávajú funkčné skúšky. Antikorové diely bazénov sú vopred vyrábané, ktoré majú maximálnu dĺžku 5 m a sú prepravené na miesto montáže.

Montážne diely sú vo väčšine prípadov uložené na paletách a zviazané kovovou viazacou páskou. Jednotlivé palety, prípadne samotné montážne diely sa z prepravného prostriedku skladajú pomocou autožeriavu. (Berndorf Bazény s.r.o., 2019) Antikorové bazény sa dajú použiť pri výskyte vysoko agresívnej spodnej vody, ale aj v prípade používania agresívnejšej minerálnej alebo termálnej vody na kúpanie alebo horšieho druhu základovej zeminy vďaka jednoduchej montáži konštrukcií antikorových bazénov.

Prípadová štúdia analýzy povrchovej úpravy bazénov

Prípadová štúdia je aplikovaná na jednom bazéne z komplexu bazénov – akvapark. Tento bazén má postupný vstup do bazénu. Konkrétne je to vlnový bazén (obr. 1). Analýza je založená na porovnaní ekonomických a technologických faktoroch pre jednotlivé varianty. Výmery sú prevzaté z poskytnutého výkazu výmer. Ekonomické porovnanie spočívalo v spracovaní rozpočtu pre zhotovenie povrchových úprav podľa jednotlivých variantov (tab. 1, 2, 3). Jednotkové ceny uvedené v spomínaných tabuľkách sú smerné orientačné z obdobia 2019/I. alebo sú získané od konkrétneho výrobcu ak sa v databáze nenachádzali (týka sa to hlavne variantu č.3). Jednotkové ceny uvedené v tabuľkách sú bez DPH. Jednotlivé zvolené vrstvy vo variantoch sú získané z konkrétneho projektu pre realizáciu akvaparku. V rozpočte sa neuvažuje sa vyhotovením železobetónovej vane. V analýze je uvažované aj s presunom hmôt pre jednotlivé oddiely.



Obr. 1 – Pôdorys vlnového bazénu

Zdroj: Adif s.r.o., 2018

PČ	Kód	Popis	MJ	Množstvo	J.cena [EUR]	Cena celkom [EUR]
		Náklady rozpočtu		210 013,816		
	PSV	Práce a dodávky PSV				210 013,816
	711	Izolácie proti vode a vlhkosti				97 778,908
1	711461103	Zhotovenie vodorovnej izolácie proti povrchovej a tlakovej vode gumami prilepenými na celej ploche	m2	2 431,600	6,358	15 460,113
2	283220000100	Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 803, hr. 0,60 mm, š.1,3 m, izolácia základov proti zemnej vlhkosti, tlakovej vode, radónu, hnedá	m2	2 796,340	2,860	7 997,532
3	711462103	Zhotovenie zvislej izolácie proti povrchovej a tlakovej vode gumami prilepenými na celej ploche	m2	395,830	6,614	2 618,020
4	283220000100	Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 803, hr. 0,60 mm, š.1,3 m, izolácia základov proti zemnej vlhkosti,	m2	474,996	2,860	1 358,489

		<i>tlakovej vode, radónu, hnedá</i>				
5	711462301	Izolácia proti povrchovej a podpovrchovej tlakovej vode AQUAFIN-2K hr. 2,5 mm na ploche vodorovnej	m2	1 630,910	21,171	34 527,996
6	711463301	Izolácia proti povrchovej a podpovrchovej tlakovej vode AQUAFIN-2K hr. 2,5 mm na ploche zvislej	m2	737,062	22,129	16 310,445
7	711491172	Zhotovenie ochrannej vrstvy izolácie z textílie na ploche vodorovnej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, podpovrchovej a tlakovej vode	m2	4 863,200	1,990	9 677,768
8	693110001200	<i>Geotextília polypropylénová Tatrax GTX N PP 300, šírka 1,27; 1,75-3,5 m, dĺžka 20-60; 90 m, hrúbka 2,7 mm, netkaná, MIVA</i>	m2	5 592,680	1,020	5 704,534
9	711491271	Zhotovenie podkladnej vrstvy izolácie z textílie na ploche zvislej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, podpovrchovej a tlakovej vode	m2	912,960	2,721	2 484,164
10	693110001200	<i>Geotextília polypropylénová Tatrax GTX N PP 300, šírka 1,27; 1,75-3,5 m, dĺžka 20-60; 90 m, hrúbka 2,7 mm, netkaná, MIVA</i>	m2	1 095,552	1,020	1 117,463
11	998711101	Presun hmôt pre izoláciu proti vode v objektoch výšky do 6 m	t	18,399	28,392	522,384
771		Podlahy z dlaždíc	112 234,908			
12	771576105	Montáž podláh z dlaždíc keramických do tmelu flexibilného mrazuvzdorného veľ. 150 x 150 mm	m2	2 690,850	19,976	53 752,420
13	597740000700	<i>Dlaždice keramické lxxvhr 150x150 mm</i>	m2	2 744,667	20,771	57 009,478
14	998771101	Presun hmôt pre podlahy z dlaždíc v objektoch výšky do 6m	t	76,393	19,282	1 473,010

Tabuľka 1 – 1. Variant - keramická dlažba

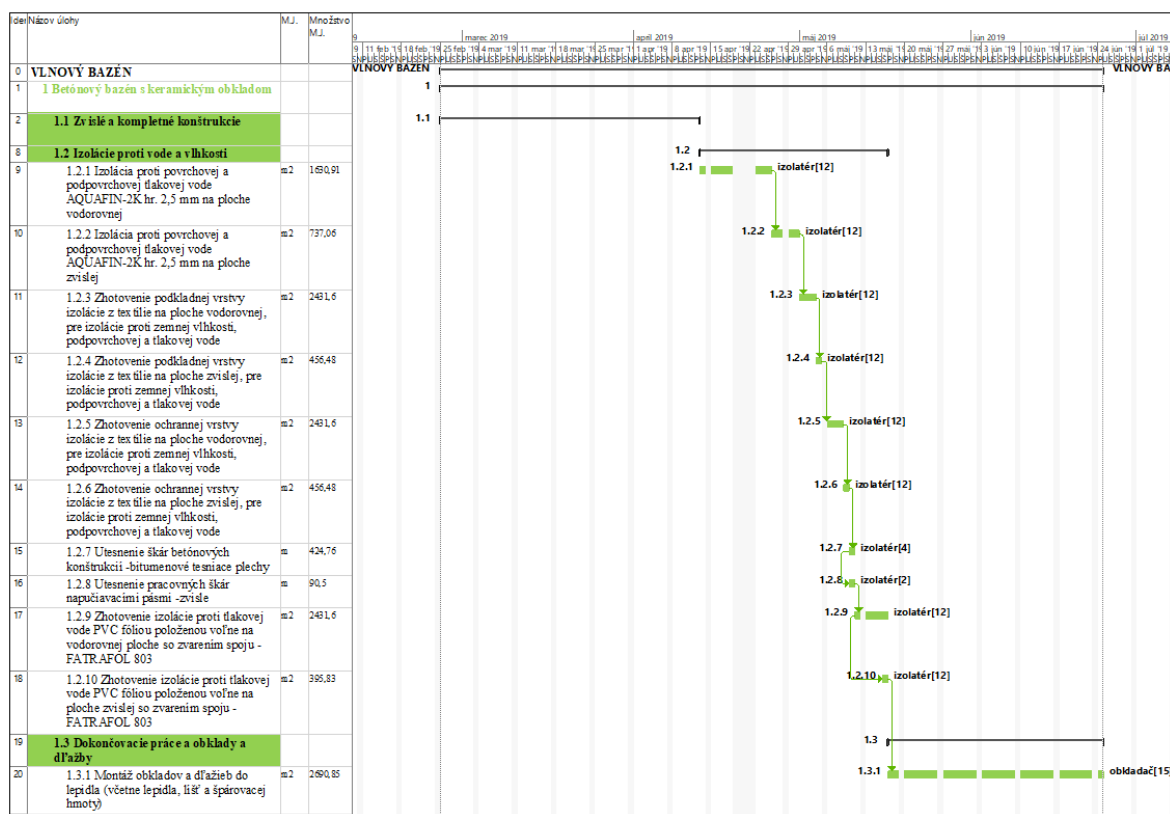
PČ	Kód	Popis	MJ	Množstvo	J.cena [EUR]	Cena celkom [EUR]
		Náklady rozpočtu	84 190,457			
PSV		Práce a dodávky PSV	84 190,457			
711		Izolácie proti vode a vlhkosti	84 190,457			
1	711461103	Zhotovenie vodorovnej izolácie proti povrchovej a tlakovej vode gumami prilepenými na celej ploche	m2	2 431,600	6,358	15 460,113
2	283220001200	<i>Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 790, hr. 2 mm, š. 1,2 m</i>	m2	2 796,340	10,385	29 039,991
3	711461104	Zhotovenie vodorovnej izolácie proti povrchovej a tlakovej vode gumami natavenými do asfalt. podkladu	m2	456,480	3,596	1 641,502
4	283220001200	<i>Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 790, hr. 2 mm, š. 1,2 m</i>	m2	524,952	10,385	5 451,627
5	711461201	Zhotovenie izolácie proti tlakovej vode gumovou foliou zosilnením spojov pásikom vodorovne	m2	729,480	2,070	1 510,024
6	283220001200	<i>Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 790, hr. 2 mm, š. 1,2 m</i>	m2	911,850	10,385	9 469,562
7	711462201	Zhotovenie izolácie proti tlakovej vode gumovou foliou zosilnením spojov pásikom zvisle	m2	136,944	2,309	316,204
8	283220001200	<i>Hydroizolačná fólia PVC-P FATRAFOL 790, hr. 2 mm, š. 1,2 m</i>	m2	178,027	10,385	1 848,810
9	711491172	Zhotovenie ochrannej vrstvy izolácie z textílie na ploche vodorovnej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, podpovrchovej a tlakovej vode	m2	4 863,200	1,990	9 677,768
10	693110001200	<i>Geotextília polypropylénová Tatrax GTX N PP 300, šírka 1,27; 1,75-3,5 m, dĺžka 20-60; 90 m, hrúbka 2,7 mm, netkaná, MIVA</i>	m2	5 592,680	1,020	5 704,534
11	711491271	Zhotovenie podkladnej vrstvy izolácie z textílie na ploche zvislej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, podpovrchovej a tlakovej vode	m2	912,960	2,721	2 484,164
12	693110001200	<i>Geotextília polypropylénová Tatrax GTX N PP 300, šírka 1,27; 1,75-3,5 m, dĺžka 20-60; 90 m, hrúbka 2,7 mm, netkaná, MIVA</i>	m2	1 095,552	1,020	1 117,463
13	998711101	Presun hmôt pre izoláciu proti vode v objektoch výšky do 6 m	t	16,508	28,392	468,695

Tabuľka 2 – 2. Variant – fóliová izolácia

PČ	Kód	Popis	MJ	Množstvo	J.cena [EUR]	Cena celkom [EUR]
		Náklady rozpočtu			296 087,385	
	PSV	Práce a dodávky PSV			296 087,385	
	711	Izolácie proti vode a vlhkosti			296 087,385	
1	711511120R	Steny bazény z antikorovej ocele - dielce	m2	579,490	160,000	92 718,400
2	711511121R	Dno bazény z antikorovej ocele - dielce	m2	2 431,600	80,000	194 528,000
3	711511122R	Osadenie schodov	ks	2,000	139,250	278,500
4	711511123R	Zábradlie a doplnky z antikorovej ocele	ks	10,000	120,000	1 200,000
5	998711201	Presun hmôt pre izoláciu proti vode v objektoch výšky do 6 m	%	2 887,249	2,550	7 362,485

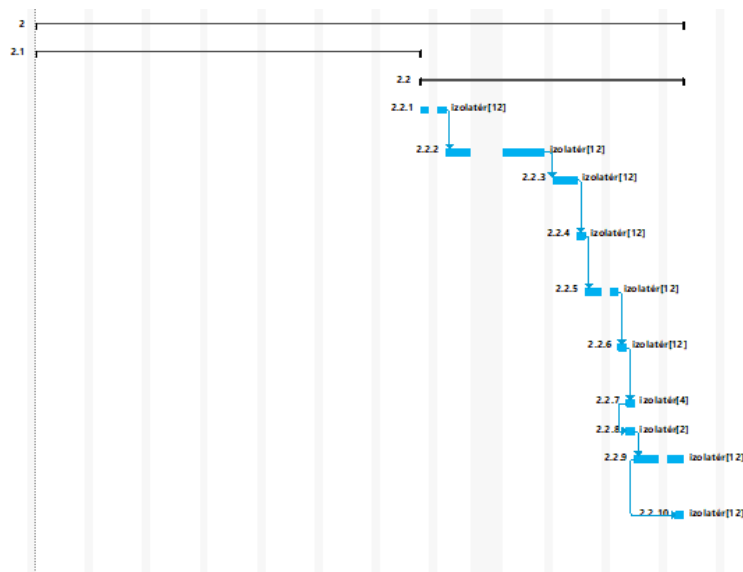
Tabuľka 3 – 3. Variant – antikorová oceľ

Technologické aspekty boli zahrnuté pri vypracovaní časového harmonogramu pre každý variant (ĎUBEK a kol., 2018). Úlohou bolo porovnať prácnosť zrealizovania jednotlivých variantov z hľadiska povrchových úprav. Normohodiny boli čerpané z programe Cenkos prípadne od výrobcu antikorových oceľových bazénov. Nadväznosti jednotlivých činností boli s prihliadnutím technologických prestávok ak boli potrebné (ĎUBEK a MAKÝŠ, 2017). Časové harmonogramy sú uvedené na obr. 2, 3, 4. Pre variant č. 1 je doba realizácie 59 dní. Variant š. 2 má dobu trvania 24 dní a variant č. 3 až 62 dní.



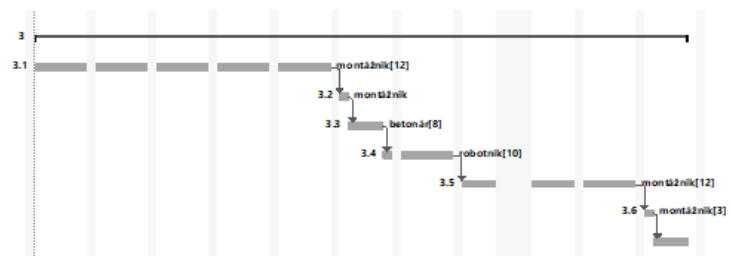
Obr. 2 – Časový plán – 1. variant

34	2 Foliový bazén		
35	2.1 Zvidie a kompletne konštrukcie		
36	2.2 Izolácie proti vode a vlhkosti		
37	2.2.1 Zhotovenie izolácie proti zemnej vlhkosti novou fóliou položenou voľne na ploche zvislej	m ²	561,38
38	2.2.2 Vyrovnávací stieška Solocret 10-15 mm	m ²	1 638,91
39	2.2.3 Zhotovenie podkladnej vrstvy izolácie z textílie na ploche vodorovnej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, odolnej proti a ríškej vode	m ²	2 481,6
40	2.2.4 Zhotovenie podkladnej vrstvy izolácie z textílie na ploche zvislej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, odolnej proti a ríškej vode	m ²	4 564,8
41	2.2.5 Zhotovenie ochrannej vrstvy izolácie z textílie na ploche vodorovnej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, odolnej proti a ríškej vode	m ²	2 481,6
42	2.2.6 Zhotovenie ochrannej vrstvy izolácie z textílie na ploche zvislej, pre izolácie proti zemnej vlhkosti, odolnej proti a ríškej vode	m ²	4 564,8
43	2.2.7 Utesnenie šiar betónových konštrukcií - bitumenové tesniace ošachy	m	434,76
44	2.2.8 Utesnenie pracovných šiar napučiavacím masom - zvisle	m	70,5
45	2.2.9 Zhotovenie izolácie proti tlakovej vode PVC fóliou položenou voľne na vodorovnej ploche so zvarovaním spoju - PATR ARC 700	m ²	2 481,6
46	2.2.10 Zhotovenie izolácie proti tlakovej vode PVC fóliou položenou voľne na ploche zvislej so zvarovaním spoju - PATR ARC 700	m ²	4 564,8



Obr. 3 – Časový plán – 2. variant

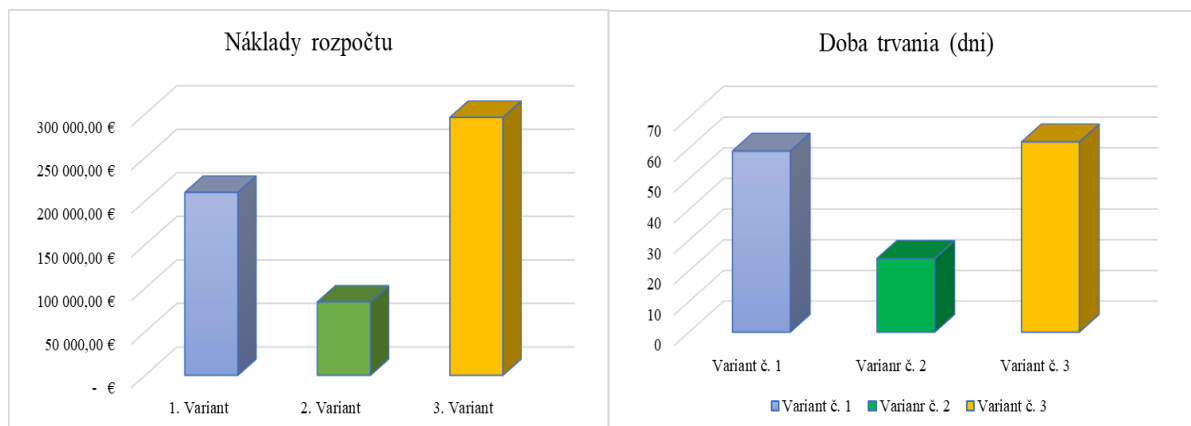
47	3 Nerovný bazén		
48	3.1 Montáž stien bazéna z antikorových dielov dĺžky 5 m podľa soľfahom	m ²	579,49
49	3.2 Osadenie schodov	ks	2
50	3.3 Betonáž hlavy záclonov	m ³	350,31
51	3.4 Zarovnanie dna bazéna štrkonoškovými a hutnými záclonami	m ²	2 481,6
52	3.5 Ukladanie antikorových tabulí - montáž dna bazéna	m ²	2 481,6
53	3.6 Montáž zábradlí a doplnkov	ks	10
54	3.7 Obšyp bočných stien pieskom a zemou	m ³	634,3



Obr. 3 – Časový plán – 3. variant

Vyhodnotenie analýzy prípadovej štúdie

Po vzhladnutí grafu 1 je možné posúdiť realizovateľnosť povrchových úprav z hľadiska ekonomického ako aj technologického. Z hľadiska ekonomického je najlacnejší variant č. 2 to je bazén s fóliovou izoláciou s nákladmi 84 190,457 € bez DPH. Nasledujúci v poradí je variant č.1 s keramickým obkladom s nákladmi 210 013,816 € bez DPH. A cenovo nevýhodný spomedzi týchto troch variantov je variant č. 3 a to antikorová oceľ vo výške 296 087,385 € bez DPH. Samozrejme zistená výška nákladov je orientačná, nakoľko je mnoho faktorov, ktoré ovplyvňujú výšku nákladov. Možné faktory sú ako zvolený materiál (môže byť lacnejší alebo drahší), spôsob realizácie. Z hľadiska doby trvania v najkratšom čase je možné zrealizovať variant č. 2 s dobou výstavby 24 dní a potom variant č. 1 a 3. Ktoré trvajú 59 a 62 dní. Tu zohráva veľkú úlohu aj zvolená technológia a aj počet pracovníkov, ktorý túto činnosť budú vykonávať.



Graf 1 – Vyhodnotenie ekonomicko-technologickej analýzy

Záver

Zo zistených údajov je možné na základe dvoch kritérií času a ceny zvoliť optimálny variant pre realizáciu. Pre prípadovú štúdiu je pre tieto kritériá ako optimálny variant č. 2, ktorý má najnižšie náklady na realizáciu ako aj doba trvania je len 24 dní. Tu, ale je potrebné zvoliť na aký účel bude tento bazén využívaný. Z hľadiska životnosti sú vhodnejšie bazény s keramickým obkladom alebo z antikorovej ocele. Tu sú, ale vyššie náklady a aj doba realizácie je dlhšia. V tomto rozhodovaní by mal investor stanoviť priority a podmienky na materiály.

*Tento článok odporúča na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
doc. Ing. Eva Jankovichová, PhD.*

Použitá literatúra

1. ĎUBEK, Marek – Peter MAKÝŠ. Harmonogramy v stavebníctve a podklady k ich tvorbe. In: *Buildustry* [elektronický zdroj]. Roč. 1, č. 1 (2017), CD-ROM, s. 25-28. ISSN 2454-0382
2. ĎUBEK, Marek, Peter MAKÝŠ a Silvia ĎUBEK. Tvorba časových plánov - podklady a vstupné údaje. In: *Nehnutelnosti a bývanie* [elektronický dokument]. Roč. 13, č. 1 (2018), online, s. 43-54. ISSN 1336-944X

Dátové súbory

3. Adif s.r.o.
4. Berndorf Bazény s.r.o. (2019). Dostupné na Internet: <http://www.berndorf-baederbau.sk/materialy/>
5. Fatra Izolfa, a.s. (2019). Dostupné na Internet: <http://www.fatraizolfas.sk>
6. HOŠEK, S. (2011). *Plavecké bazény*. Dostupné na Internet: ASB ENOVINY: <https://www.asb.sk/stavebnictvo/strop-a-podlaha/dlazba/plavecke-bazeny>
7. Wikipédia. (2019). Dostupné na Internet: <https://sk.wikipedia.org>