

ДОПУСТИМИ ОТКЛОНЕНИЯ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ВЪТРЕШНИ МАЗИЛКИ

Димитър Пенчев¹, Петър Тодовичин²

GEOMETRIC TOLERANCES IN EXECUTION OF INTERNAL PLASTERS

Dimitar Penchev¹, Petar Todovichin²

Abstract:

Plasters are a major part of the finishing works and as such it is necessary to control their execution and the deviations from the corresponding surface. This paper reviews the permissible geometric tolerances, regulated in Bulgarian Rules for execution and acceptance of construction and assembly works, EN 13914-2 Design, preparation and laying of external and internal plasters. Part 2: Interior plasters and also requirements in standards from other countries. Subsequently, a comparison and analysis of the differences in the standards is made, some of the most important factors influencing the deviations are stated and thorough summaries and conclusions are made.

Keywords:

Plasters, Construction, Geometric Tolerances, Deviation.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съществен момент при приемането на строителните и монтажните работи е контрола върху допустимите отклонения. Редица изследвания и разработки са фокусирани върху проблемите на точността при изпълнението на строителните и монтажните работи и управлението на допустимите отклонения [1-4]. У нас също са известни разработки, свързани с допустимите отклонения в строителството, но те се отнасят основно за изпълнението на стоманобетонните конструкции [5], докато такива, свързани с изпълнението на довършителните работи и в частност вътрешните мазилки практически липсват.

¹ Димитър Пенчев, студент, Строителен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, бул. Христо Смирненски №1, 1046 София, *e-mail*: sfac.16996@uacg.bg;

Dimitar Penchev, student, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd, 046 Sofia, Bulgaria *e-mail*: sfac.16996@uacg.bg;

² Петър Тодовичин, студент, Строителен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, бул. Христо Смирненски №1, 1046 София, *e-mail*: sfac.17029@uacg.bg

Petar Todovichin, student, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd, 046 Sofia, Bulgaria *e-mail*: sfac.17029@uacg.bg.

Известно е, че мазилките са съществена част от довършителните работи в строителния процес, като основната им функция е да оформят равнината на стени и тавани, като служат за основа на други строителни работи като шпакловане, полагане на облицовки, бояджийски покрития и др. За да бъде правилно изпълнена и приета дадена мазилка е необходимо тя да отговаря на изисквания, като някои от основните са свързани с външния вид, наличието на пукнатини и други визуални дефекти, дебелината на пластове, неравности и отклонения на повърхността от вертикалата и от хоризонталата и други.

Към настоящия момент, изисквания към допустимите отклонения за мазилките са регламентирани в Правила за извършване и приемане на строителни и монтажни работи (ПИПСМР) и по-конкретно в Правила за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи [6] както и в БДС EN 13914-2:2016 Проектиране, приготвяне и полагане на външни и вътрешни мазилки, Част 2: Вътрешни мазилки [7]. Други водещи европейски нормативни документи, в които са регламентирани изисквания са немския DIN 18202 [8] и британския NHBC Standards [9].

В настоящата статия са представени част от изискванията, разгледани са и са сравнени допустимите отклонения при различните нормативни документи и е направен анализ на стандартите и на действащите у нас правила.

2. ДОПУСТИМИ ОТКЛОНЕНИЯ СЪГЛАСНО БЪЛГАРСКИ НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ И ПРАВИЛА

2.1. Общи положения съгласно ПИПСМР

Правилата за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи регламентират различните видове мазилки, начините и технологията на изпълнението им [6]. Според ПИПСМР мазилките се изпълняват по стените и таваните от разтвори с минерално свързващо вещество и могат да се класифицират по различни признаци като:

- според броя на пластове – проста (еднопластова), обикновена (двупластова, с първи слой „хастар“ и втори „фина“) и многопластова (над три слоя);
- според качествата на втвърдения разтвор;
- според мястото на полагането: вътрешна, външна, по стени, по тавани (в статията са разгледани вътрешните);
- според вида на основата;
- според вида на свързващото вещество;
- според начина на изпълнение.

Допустимите отклонения дадени в Правилата се различават в зависимост от вида на мазилката според броя на нейните пластове.

2.1.1 Приемане на мазилките съгласно ПИПСМР

За да бъде изпълнена акуратно и да бъде приета, мазилката трябва да отговаря на изискванията в Глава седма на правилата [6]. Съгласно нея при приемането се проверява мазилката и всеки пласт, да бъде здраво захванат за основата или предходен пласт, както и това повърхностите да бъдат равномерни, гладки, с добре оформени ръбове, без замърсявания и следи от инструменти. Допълнително изискване има към декоративните и специални мазилки, за които е необходимо да отговарят на предварително утвърдени образци – еталони.

За доказване на качествата на материалите и при наличие на специални изисквания, поставени по проект, изпълнителят се задължава да предостави пълна документация – протоколи, актове за скити работи, удостоверения и др.

2.1.2 Допустими отклонения съгласно ПИПСМР [6]

Съгласно чл. 62, допустимите отклонения за отделните видове мазилки не трябва да превишават стойностите, посочени в таблица 1.

Таблица 1. Допустими отклонения съгласно ПИПСМР [6]

Наименование на отклонението	Допустимо отклонение за мазилки		
	Проста	Обикновена	Специални-декоративни
Неравности по повърхността, мерени с метрова линия	До 3 вдлъбнатини или изпъкналости до 5 mm	До 2 вдлъбнатини или изпъкналости до 2 mm	До 2 вдлъбнатини или изпъкналости до 2 mm
Отклонение на повърхността от вертикалата	До 15 mm за цялата височина на етаж	До 2 mm за 1 m височина, но повече от 8 mm за цялата височина	До 1 mm за 1 m височина, но не повече от 5 mm за цялата височина
Отклонение на повърхността от хоризонталата	До 15 mm за цялото помещение	До 2 mm за 1 m дължина, но не повече от 8 mm за цялата дължина	До 1 mm за 1 m дължина, но не повече от 3 mm за цялата дължина
Отклонение на ъглите при отвори, колони и др. от вертикалата и хоризонталата	До 10 mm за целия елемент	До 2 mm за 1 m височина, но не повече от 5 mm за целия елемент	До 1 mm за 1 m височина, но не повече от 3 mm за целия елемент
Отклонение при криволинейни повърхности, мерени с шаблон	До 15 mm	До 7 mm	До 5 mm
Отклонения в проектната дебелина на мазилката	Не се нормира	До 3 mm	До 2 mm
Отклонения на ръбовете от правата линия в границата на ограничаващите повърхности	До 6 mm	До 3 mm	До 2 mm

2.2. Общи положения съгласно БДС EN 13914-2:2016

Стандартът регламентира изискванията за мазилките по няколко критерия като равнинност на измазаната завършваща повърхност, вертикалност на основата и на измазаната завършваща повърхност и отклоненията от правия ъгъл при пресичане на повърхности.

2.2.1 Равнинност на измазаната завършваща повърхност

В стандартът е посочено че равниността зависи основно от два фактора – точността, с която е изпълнена основата и дебелината на определената мазилка.

Допустимите отклонения от повърхността са представени в зависимост от класа на мазилката измервани за 2 метра, като същите са дадени в таблица 2.

Таблица 2. Равнинност на измазаната повърхност [7]

Клас	Изисквана норма за равнинност - луфт под линия	Минимална норма за равнинност на основа за постигане на изискваната норма за равнинност
0	Няма изискване	Няма изискване
1	10 mm за 2 m	15 mm за 2 m
2	7 mm за 2 m	12 mm за 2 m
3	5 mm за 2 m	10 mm за 2 m
4 ^a	3 mm за 2 m	5 mm за 2 m
5 ^a	2 mm за 2 m	2 mm за 2 m
ЗАБЕЛЕЖКА: В национални приложения може да се препоръчва изисквана дебелина на мазилката за дадени нива на равнинност и също обикновено употребяваният клас на равнинност		
^a Това е подходящо само при система за измазване с дебелина на мазилката 6 mm или по-малка		

2.2.2 Вертикалност на основата и на измазаната завършваща повърхност

Стандартът отново регламентира двата фактора – точността, с която е била изпълнена основата и дебелината на мазилката, като определящи за нейната вертикалност. В приложиния раздел на стандарта не са дадени конкретни стойности.

2.2.3 Пресичане на повърхности

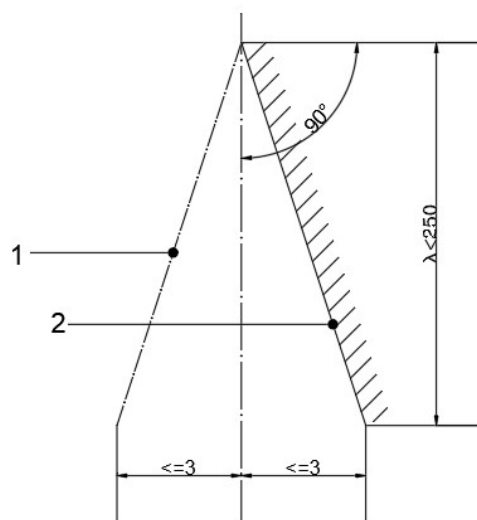
В тази точка от стандарта са дадени препоръчителни граници на отклонение от правия ъгъл за пресичане в зависимост от дължината на съседната повърхност. Стойностите са дадени в таблица 2, а на фигура 1 е представен случай на измерване, при дължина по-малка от 250 mm.

Таблица 3. Препоръчителни граници за пресичане [7]

Дължина на съседна повърхност λ m	Отклонение от правия ъгъл mm
$\lambda < 0,25$	3
$0,25 \leq \lambda < 0,5$	5

Дължина на съседна повърхност λ m	Отклонение от правия ъгъл mm
$0,5 \leq \lambda < 1$	6
$1 \leq \lambda \leq 3$	8

ЗАБЕЛЕЖКА: В национални приложения може да бъдат препоръчани различни граници на пресичане



Размери в милиметри

Легенда

- 1 алтернативен ъгъл на фалц
- 2 фалц в измазаната вдлъбнатина на стена
- λ дължина на съседна повърхност

Фигура 1. Пример за измерване на пресичането на измазан фалц, показващ дължина λ за λ по-малко от 0,25 m [7]

3. ДОПУСТИМИ ОТКЛОНЕНИЯ СЪГЛАСНО ЕВРОПЕЙСКИ СТАНДАРТИ И ДОКУМЕНТИ

3.1. Допустими отклонения съгласно DIN 18202:2005-10 [8]

Определят се следните отклонения:

- Гранични отклонения;
- Граници за ъглови отклонения;
- Гранични стойности за отклонения от плоскост.

3.1.1. Гранични отклонения

Граничните отклонения, посочени в Таблица 4, се отнасят за дължини, ширини, височини, размери на осите и мрежата, размери на напречното сечение, отвори за прозорци, врати, елементи за вграждане.

Таблица 4. Гранични отклонения [8]

	Гранични отклонения в mm за номинални размери в m					
	под 1	над 1 под 3	под 3 над 6	над 6 под 15	над 15 под 30	над 30 ^a
Размери в етажния план. Дължини, ширини и оси	± 10	±12	± 16	± 20	± 24	± 30
Изменения във височина. Височини от пода, височини на платформи, разстояния от контактни зони и конзоли	± 10	± 16	± 16	± 20	± 30	± 30
Светли размери в етажния план. Размери между опори, колони и т.н.	± 12	± 16	± 20	± 24	± 30	-
Светли размери в кота, под тавани и греди	± 16	± 20	± 20	± 30	-	-
Отвори, напр. за прозорци, врати, елементи за вграждане	± 10	± 12	± 16	-	-	-
Отвори, както по-горе, но с готови отвори	± 8	± 10	± 12	-	-	-

3.1.2. Граници за ъглови отклонения

В таблица 5 габаритните размери са определени като гранични стойности за ъглови отклонения; Те се отнасят за вертикални, хоризонтални и наклонени повърхности, включително отвори.

Таблица 5. Граници за ъглови отклонения [8]

	Размери на стъпката, като гранични стойности в mm с номинални размери в m							
	под 0,5	над 0,5 под 1	над 1 под 3	над 3 под 6	над 6 под 15	над 15 под 30	над 30	
Вертикални, хоризонтални и наклонени повърхности	3	6	8	12	16	20	30	

Тези гранични отклонения могат да се прилагат за номинални размери до около 60 m.
По-големите размери изискват специални съображения.

3.1.3. Граници за отклонения от равнинността

В таблица 6 размерите на шева са дефинирани като гранични стойности за отклонения от плоскостта (проектаната повърхност), като те се отнасят за тавани (отгоре и отдолу), замазки, подови покрития и стени.

Таблица 6. Граници за отклонения от плоскостта (проектната повърхност) [8]

Вид на елемента/ повърхността	Размерите на отклоненията като гранични стойности в mm с разстояния на точките на измерване в m				
	0,1	1	4	10	15
1. Незавършени горни повърхности на тавани, под бетон и подове	10	15	20	25	30
2. Незавършени горни повърхности на тавани, подбетон и подове с повишени изисквания, закрепване на плаващи замазки, индустриални подове, облицовки от плочи и плочи, композитни замазки. Завършени повърхности за вторични цели, в складови помещения, мазета	5	8	12	15	20
3. Завършени подове, замазки, замазки преди подови настилки Подови настилки, плочки, шпакловени и лепени настилки	2	4	10	12	15
4. Същото като ред 3, но с повишени изисквания	1	3	9	12	15
5. Незавършени стени и долни страни на голи тавани	5	10	15	25	30
6. Завършени стени и долни части на тавани, шпакловани стени, стенни облицовки, окачени тавани	3	5	10	20	25
7. Като ред 6, но с повишени изисквания	2	3	8	15	20

3.2. Допустими отклонения съгласно ННВС [9]

3.2.1. Стени и тавани - допустими отклонения

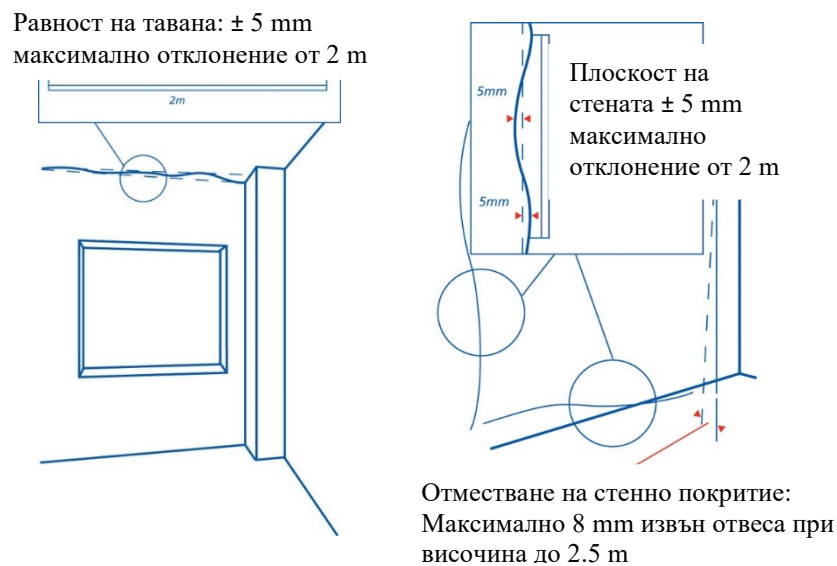
Съгласно [9], покритията на стените и таваните трябва да бъдат изпълнени с подходящи стойности на толерансите.

Елементите, които трябва да се вземат предвид, включват:

- Шпакловка и суха облицовка

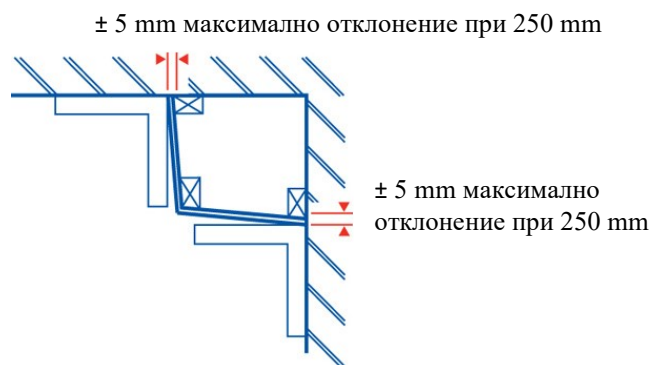
а) стенни и таванни повърхности

Отклонението на фугите на дъските в стените и таваните не трябва да надвишава 3 mm, когато се измерва с помощта на линейка с дължина 450 mm, с равни отмествания.



Фигура 2. Пример за измерване на допустими отклонения спрямо ННВС [9]

- Корпуси на канали
- б) правоъгълност



Фигура 3. Пример за измерване на отклонения от правия ъгъл при база 0,25 m

- Первази
- в) пропуски
- Разстоянието между пода (без покрития) и между долната част на перваза не трябва да надвишава 5 mm.

3.2.2. Стени и тавани - външен вид

Покритията на стените и таваните трябва да имат подходящ външен вид. Елементите, които трябва да се вземат предвид, включват:

- Шпакловка и суха облицовка
- а) външен вид на повърхностите на стените и тавана

Повърхностите трябва да са сравнително еднородни, въпреки че може да има малки разлики в текстурата около светлините и другите елементи. Не трябва да има видими празнини между фитингите и стената/тавана (напр. около плочите на превключателя). В измазаните стени и тавани може да се виждат някои следи от инструменти.

- Корпуси на канали

б) външен вид на обвивките на каналите

Корпусите на въздуховодите, капаците за достъп и всички свързани рамки трябва да са спретнати и подредени и да имат подходящо декоративно покритие.

- Блокирани стени в гаражи

в) външен вид на зидани стени в гаражи

Пукнатини (до 2 mm широки) в неизмазани стени от блокове могат да бъдат очевидни, поради термично движение и свиване при изсъхване.

- Первази

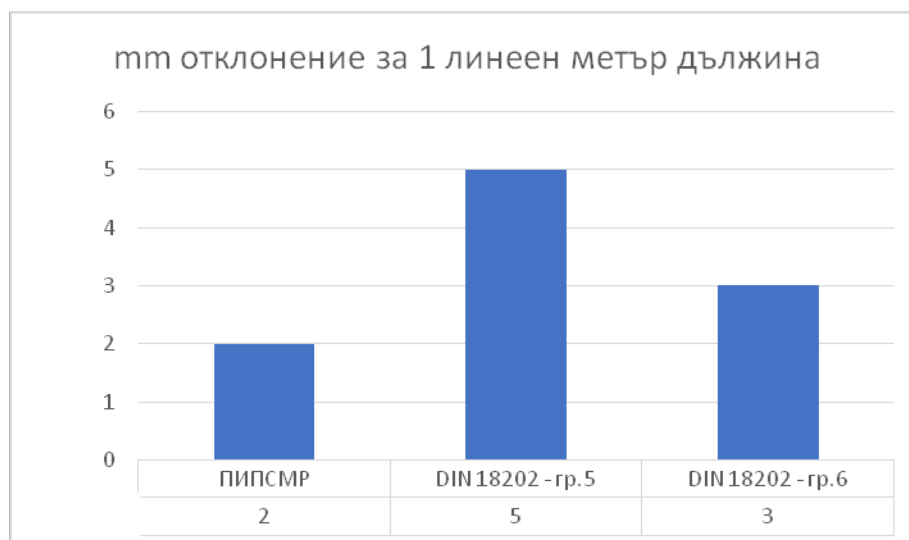
г) стави

Фугите в первазите са вероятни при дълги стени. Фугите трябва да имат непрекъснат вид, когато се гледат от разстояние 2 метра на дневна светлина. Известно първоначално свиване на перваза може вече да е очевидно при завършване на сградата.

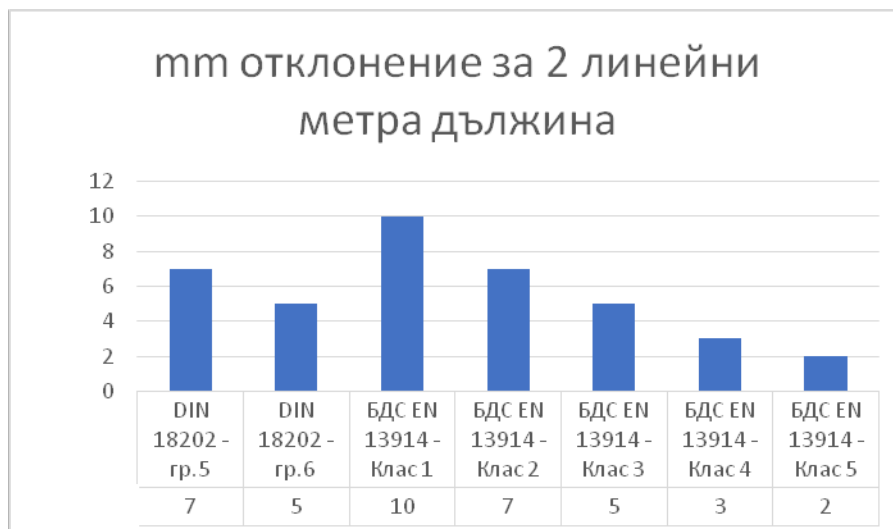
4. АНАЛИЗ НА ИЗИСКВАНИЯТА КЪМ ДОПУСТИМИТЕ ОТКЛОНЕНИЯ

Различните нормативни документи, стандарти и правила имат различни изисквания, стойности и начини на определяне на допустимите отклонения. За пример ПИПСМР използва като основа разстоянието от 1 линеен метър, докато другите стандарти вземат за база 2 линейни метра. Изключение прави DIN 18202, където са определени повече на брой базисни дължини на измерване.

На фигура 4 и фигура 5 е представено сравнение за стойностите на допустимите отклонения, регламентирани в различните документи (стандарти и правила).



Фигура 4. Сравнение на стойностите на допустимите отклонения, регламентирани в ПИПСМР и DIN 18202 при база на измерването 1 m



Фигура 5. Сравнение на стойностите на допустимите отклонения регламентирани в БДС EN 13914 и DIN 18202 при база 2 m

От резултатите представени на фигура 4 е видно по-стриктното изискване към стойностите на допустимите отклонения на ПИПСМР в сравнение с DIN 18202, както за мазилките от група 5, така и за тези от група 6. Разликата между първите две е над 2 пъти, като ПИПСМР допуска отклонение до 2 mm, а DIN 18202 допуска отклонение до 5 mm за метър линеен дължина (база на измерването). Допустимите отклонения от ПИПСМР се отнасят за обикновени мазилки, а тези от DIN 18202 за допустимите отклонения при незавършени стени и долни страни на тавани (група 5) и завършени стени и долни части на тавани, шпакловани стени, стенни облицовки и окачени тавани (група 6). Съпоставка за мазилки със специални изисквания не е правена, поради различните технологии и специфики.

На фигура 5 са представени стойностите на допустимите отклонения по стандартите DIN 18202 и БДС EN 13914 като за първия отново са взети стойностите при групи 5 и 6, докато при втория са взети всички класове, с цел съпоставка на групите с класовете 2 и 3. Изисквания към класове 2 и 3 по БДС EN 13914 са аналогични с тези към група 5 и група 6 по DIN 18202. От подобен порядък за и изискванията към допустимите отклонения при измерване спрямо NHBC [9].

5. ИЗВОДИ И НАСОКИ ЗА ДОПЪЛНИТЕЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

След направените сравнения на нормативните документи и анализ на данните може да се заключи, че изискванията на Правила за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи по отношение на допустимите отклонения са по-стриктни, спрямо тези на други стандарти. Важно е да се отбележи, че сравнението е направено пряко с изискванията на DIN 18202 и индиректно с другите два стандарта, тъй като се използват различни основи за измерване.

Това обстоятелство дава основание да се счита, че ПИПСМР, в частност Глава 7, е надежден документ, с високи изисквания към допустимите отклонения при изпълнението на мазилки и е предпоставка, при използването му, да бъде издадена и приета висококачествена строителна продукция. От друга страна обаче, основен проблем при малките допустими отклонения остава необходимостта от висококвалифицирана работна ръка и технически обслужващ персонал, както и нуждата от изключително стриктен контрол при изпълнението.

Поради фактът, че ПИПСМР не е актуализиран от 1984 г. се открива възможността да бъде направена нова актуализация, където за удобство при практическото приемане на мазилките би било резонно да се въведат и допустими изисквания при база от 2 линейни метра. Актуализацията би следвало да бъде в съответствие БДС EN 13914, като единна европейска норма, а допълнителни изисквания биха могли да бъдат включени към националното приложение на стандарта.

Рационално е и изготвянето на подробни указания за изпълнителите и техническия персонал за правилното изпълнение, контрол и приемане на мазилки, което оставя поле за последващи изследвания и разработки.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Talebi S., Koskela L., Tzortzopoulos P., Kagioglou M., Tolerance Management in Construction: A Conceptual Framework, Sustainability 2020, 12 (3), 1039;
<https://doi.org/10.3390/su12031039>
- [2] Talebi, S. Improvement of Dimensional Tolerance Management in Construction. Ph.D. Thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, UK, 2019.
- [3] Ballast, D., Handbook of Construction Tolerances, 2nd ed., John Wiley & Sons, USA, 2007, ISBN 9781118260227.
- [4] Talebi S., Koskela L., Tzortzopoulos P., Kagioglou M., Rausch C., Asce S.M., Elghaish F., Poshdar M., Causes of Defects Associated with Tolerances in Construction: A Case Study, J. Manage. Eng., 2021, 37 (4): 05021005,
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000914](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000914)
- [5] Хрисчев Л., Годоров Д., Спасов К., Допустими отклонения при изпълнението на стоманобетонни конструкции, Сборник с доклади на X Юбилейна международна научни конференция „Проектиране и строителство на сгради и съоръжения“, 20-22 септември 2018 г, Варна, 792-801, ISSN 2683-071X.
- [6] Правила за изпълнение и приемане на мазилки, облицовки, бояджийски и тапетни работи, БСА, кн. 11 от 1984 г.
- [7] БДС EN 13914-2:2016 Проектиране, приготвяне и полагане на външни и вътрешни мазилки, Част 2: Вътрешни мазилки.
- [8] DIN 18202:2005-10 Toleranzen im Hochbau.
- [9] NHBC Standards WALLS AND CEILINGS - TOLERANCES 1.2 - S6 Wall and ceiling finishes shall be built to appropriate tolerances