



מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	דף	שם הנוהל	
מתוך 10	1	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן	

תוכן עניינים:

2	1.	כללי
2	2.	חלות ואחריות
2	3.	הגדרות
3	4.	מסמכים ישימים
3	5.	הטמעה
3	6.	תיאום והכנה טרם עבודה מתוכננת
4	7.	התארגנות לקראת העבודה
5	8.	ביצוע התקנת אביזרי מיגון בפני התחשמלות בעלי כנף
6	9.	ביצוע התקנת אביזרי מיגון בפני התנגשויות בעלי כנף
7	10.	תיעוד העבודה
8		נספח 1 – פירוט תקינות של צורת ההתקנה
9		נספח 2 – פירוט אביזרי מיגון בפני התחשמלות
10		נספח 3 – פירוט אביזרי מיגון בפני התנגשויות

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	דף	שם הנוהל	
10	2	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן	

1. כללי

נוהל זה מסדיר הוראות העבודה שמתוקפן יותקנו אביזרי מיגון נגד התחשמלות והתנגשות של בעלי כנף על עמודי וקווי רשת עילית מתח גבוה ע"י קבלן רחפן. במסגרת פרויקט "פורשים כנף".

דגשים:

- העבודה מתבצעת בקווים תחת מתח (גם ללא ניתוק מנגנון חיבור חוזר) או בהפסקה לפי צורך פנים ארגוני.
- התקנות מיגונים תתבצענה ע"י רחפן, שנבדק ואושר ע"י מגזר הנדסת חלוקה.
- הרשאים לבצע את העבודה, הינם מטיסים וצוות העבודה הרשומים ומאושרים ע"י חח"י, עברו הדרכות בטיחות ומכירים את הנוהל.

2. חלות ואחריות

נוהל זה חל על מחלקות במ"מ ואגפים בחטיבת הרשת, אשר להם קשר להתקנות של אביזרי פרויקט "פורשים כנף" באמצעות רחפן על עמודים ומוליכים ברשתות מ"ג.

3. הגדרות

רחפן - כלי טייס רב-להבי לא מאויש הנושא אמצעי צילום ו/או חישה מרחוק ופועל באופן אוטונומי או נשלט ע"י מפעיל באמצעות תחנה קרקעית.

קבלן – חברה המפעילה של ציוד וכ"א בתחום רחפנים.

מטע"ד - מטען ייעודי, מצלמה או אמצעי חישה/מדידה או כל התקן משימתי המותקן על הרחפן לצורך ביצוע משימה.


מתקן חשמלי - מתקן המשמש לשם ייצור חשמל, הולכתו, הפצתו, צריכתו, צבירתו או שינויו (טרנספורמציה), לרבות מבנים, מכונות, מכשירים, מצברים, מוליכים, אבזרים, וציוד חשמלי קבוע או מיטלטל הקשורים במתקן.

עמודים פוטנציאליים - רשימת עמודים מתוך תוכנית העבודה להתקנת מיגון נגד התחשמלות בעלי כנף, כאשר קיימת בהם היתכנות להתקנת המיגון באמצעות רחפן, בעמודי מעבר עם מבדדים סינטטי או קרמי.

עמוד בר התקנה - עמוד שחברת הרחפנים סרקה ואישרה כי ביכולתה לבצע עליו את העבודה.

עמוד להתקנה – עמוד מתח גבוה שייקבע ע"י נציג מחברת החשמל, שניתן לו אישור סופי לביצוע התקנת מערכת מיגון.

רפרנט אגף רשת – נציג מטעם אגפי חטיבת שירותי רשת, מיישם ומקדם הוראות של מנהל הפרויקט.

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	דף	שם הנוהל	
10	3	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן	

מנהל פרויקט – מרכז את פעילות הפרויקט "פורשים כנף", מנהל את ההתקשרות מול קבלן הרחפנים לרבות תיאום בין גורמי הח"י וגורמי חוץ כולל ניתוב ממשקים, מתכלל טכנו כלכלית את אופן הביצוע.

פיקוח – פיקוח על ביצוע, בדיקת יומן עבודות ווידוא העברת נתונים ע"י מנהל הפרויקט או נציג מטעמו.

מרחקי בטיחות לעבודה – עבודת הרחפן תתנהל תוך שמירה על מרחקי בטיחות בהתאם למוגדר בנוהל 561-001-010-011 בפרק הרלוונטי לסוג המשימה, לצורך סקירה טרם ביצוע עבודה, יישמר מרחק מינימאלי של 3 מטר מכל מתקן חשמלי.

4. מסמכים ישימים

הוראות בטיחות לביצוע עבודות עם רחפנים באמצעות קבלנים כולל נספח לסקר סיכונים	561-001-010-011
הנחיות לביצוע מיגון קווי רשת מתח גבוה נגד פגיעות ציפורים	733-102-022-142
פיקוח על עבודת קבלנים	560-013-001-003

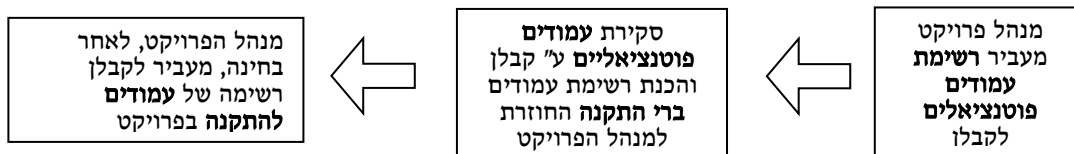
5. הטמעה


העברת הנוהל לרשימת עובדים רלוונטיים לקריאה.

6. תיאום והכנה טרם עבודה מתוכננת

מנהל הפרויקט ימסור לנציג החברה הקבלנית תוכנית עבודה הכוללת מקטעים להתקנת מיגון ע"י רחפן הכוללת עמודים פוטנציאליים.

- 6.1 הקבלן יתכלל את דרישות העבודה המתוכננת, כגון נקודות המראה/נחיתה, סקר מכשולים, חומר וציוד נדרשים למשימה במסגרת סיור מקדים. לבסוף ימסור למנהל הפרויקט רשימת עמודים ברי התקנה/מקטעים ברי ביצוע.
- 6.2 מנהל הפרויקט יקבל החלטה טכנו-כלכלית על סמך רשימת עמודים ברי התקנה על ביצוע העבודה ע"י רחפן או ע"י קבוצת ביצוע רשת. באם הוחלט על התקנה באמצעות רחפן, יעביר לרפרנט אגפי את רשימת העמודים להתקנה.
- 6.3 רפרנט יקים הזמנה ב SAP עם מרכז עבודה רלוונטי.



מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	


מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
דף 4	מתוך 10	שם הנוהל הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן	

7. התארגנות לקראת העבודה

ביצוע עבודות באמצעות רחפן בסמיכות לקווי הרשת, ידרוש את הפעילויות הבאות:

- 7.1 **כשבועיים טרם ביצוע**, על מנהל הפרויקט לעדכן את מוקד התפעול האגפי על העבודה המתוכננת על מנת להכניסה ליומן עבודות על הרשת.
- 7.2 **ביום העבודה**, יפנה מנהל הפרויקט/נציג הקבלן, לנציג האגפי ולפיקוח במרחב, יועברו פרטי קשר הקבלן שבשטח למוקד תפעול לצורך הזדהות ומענה מהיר במקרה הצורך, הקבלן יקבל גם הוא את פרטי ההתקשרות למוקד. הקבלן יקבל אישור לתחילת העבודה וידווח בסיום העבודה כמו גם על אירועים חריגים.
- 7.3 גורם מטעם התפעול ימסור את מקום העבודה בתיאום עם נציג החברה הקבלנית בשטח, כתנאי לביצוע עבודות בסמוך לרשת – אין להטיס רחפן בסמוך לרשת טרם התקבל לכך אישור מקדים ביום ביצוע (מרחקי בטיחות ע"פ נוהל 561-001-010-011 הוראת בטיחות לביצוע עבודות עם רחפנים באמצעות קבלנים).
- 7.4 על הקבלן לוודא התאמת תנאי הסביבה בסמוך לביצוע עבודה, במקרה של בעיה יש להתריע למנהל הפרויקט.
- 7.5 בתחילת יום יתבצע תדריך בטיחות ובדיקת תקינות הציוד לרבות בדיקה ויזואלית של תקינות בידוד הרחפן והמתע"ד ושלמות האביזרים המיועדים להתקנה, שלמות אביזרי חיבור המטע"ד לרחפן.
- 7.6 באחריות רפרנט ברשת לוודא שהעבודה מבוצעת ע"פ תוכנית העבודה המוגדרת, ובהתאם להוראות הבטיחות לביצוע עבודות עם רחפנים באמצעות קבלנים, וניהול הסיכונים בשיטת J.S.A. (כולל נספח לסקר סיכונים) - בכל מצב של ספק או שינוי מהתוכנית שהוגדרה, יש לעצור את העבודה, לעדכן מנהל הפרויקט, לקבל אישור לשינוי ולבצע תכנון מחדש טרם חידוש העבודה.

ההחלטה לגבי האופן שבו תתבצע ההתקנה קרי ע"י רחפן או צוות ביצוע נתונה בידי נציג אגפי בתיאום עם מנהל הפרויקט מתוך שיקול טכנו-כלכלי ותכתיבי עמידה בתכנית העבודה


מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	שם הנוהל		
דף 5	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן		
מתוך 10			

8. ביצוע התקנת אביזרי מיגון בפני התחשמלות בעלי כנף

- 8.1 ככלל העבודה תתבצע בהתאם לשמירת מרחקי הבטיחות כאמור בהוראות בטיחות לביצוע עבודות באמצעות רחפנים (הוראה: 011-010-001-561), ראה פרק ה'.
- 8.2 וודא שימוש ברחפן ומתע"ד מאושרים ע"י מעבדת חשמל של חח"י בלבד ובהתאם למגבלות שנקבעו למשימת מיגון בפני התחשמלות ציפורים. רחפן לא מתקרב למתקן החשמלי למרחק קצר ממרחק שהוגדר בהנחיות המעבדה. רחפן שלא עבר את אישור המעבדה לא יתקרב למתקן החשמלי למרחק קצר ממה שנבדק ואושר במסגרת בדיקות מעבדה.
- 8.3 וודא שתנועת הרחפן תהיה במרחק הנ"ל מעל/מצד המתקן החשמלי ולא בין התיילים ותתנהל בגישה זהירה ומבוקרת תוך שמירה על מרחקי בטיחות.
- 8.4 המיגון יותקן על סוג עמודים ומבדדים שהתקבל לגביהם אישור מפורט ממטה הנדסת רשת בלבד.
- 8.5 יש להתייחס בתכנון מסלול הרחפן וההתקן הנושא את האביזרים, למסלול התעופה, כך שיהיה רחוק ככל הניתן מתיילי הפאזות האחרות, וודא שמבדדים קיצוניים ימוגנו ראשונים.
- 8.6 תצורת ההתקנה תהיה זו שאושרה במסגרת הצגת היכולות בלבד.
- 8.7 אביזרים מותרים להתקנה ע"י רחפן למיגון בפני התחשמלות מפורטים בנספח 2 שים לב כי אין לבצע בהם כל שינוי ללא אישור של גורמי הנדסה במגזר הנדסת החלוקה.

מק"ט חח"י	תיאור
4235917	כיסוי פלסטי למבדד קרמי
4235925	כיסוי פלסטי למבדד סינטטי

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	


מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
דף 6	מתוך 10	שם הנוהל הוראת עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן	

9. ביצוע התקנת אביזרי מיגון בפני התנגשויות בעלי כנף

- 9.1 ככלל העבודה תתבצע בהתאם לשמירת מרחקי הבטיחות כאמור בהוראות בטיחות לביצוע עבודות באמצעות רחפנים (הוראה: 011-010-001-561), ראה פרק ה'.
- 9.2 וודא שימוש ברחפן ומתע"ד מאושרים ע"י מעבדת חשמל של חח"י בלבד ובהתאם למגבלות שנקבעו למשימת מיגון בפני התחשמלות ציפורים. רחפן לא מתקרב למתקן החשמלי למרחק קצר ממרחק שהוגדר בהנחיות המעבדה. רחפן שאינו עבר את אישור המעבדה לא יתקרב למתקן החשמלי למרחק קצר ממה שנבדק ואושר במסגרת בדיקות מעבדה.
- 9.3 תנועת הרחפן תהיה במרחק הנ"ל מעל/מצד המתקן החשמלי ולא בין התיילים ותתנהל בגישה זהירה ומבוקרת תוך שמירה על מרחקי בטיחות.
- 9.4 המיגון יותקן על התיילים שהתקבל לגביהם אישור עקרוני ממטה הנדסת רשת בלבד.
- 9.5 התקנת אביזרי מסיטים בהתאם לתצורות סידור התיילים

וודא שהקבלן עובד על סמך סקיצה המפרטת את תצורת ההתקנה ותמהיל האביזרים אשר מותאמת לאזור העבודה וכוללת פירוט תיילים המיועדים להתקנה.

- 9.5.1 תצורת תיילים אנכית - האביזרים יותקנו על גבי התיל העליון בלבד.
- 9.5.2 תצורת תיילים אופקית - האביזרים יותקנו על גבי פאזות חיצוניות בלבד.
- 9.5.3 שים לב כי אין להתקין שום אביזר על גישורים.

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	


מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
דף 7	מתוך 10	שם הנוהל	
הוראת עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן			

9.6 אביזרים מותרים להתקנה ע"י רחפן למיגון בפני התנגשויות מפורטים בנספח 3 שים לב כי אין לבצע בהם כל שינוי ללא אישור של גורמי הנדסה במגזר החלוקה.

מק"ט חח"י	תיאור
4249157	Firefly מתקן מניעת התנגשות בעלי כנף במוליך 10-70
5319961	OWL מתקן מניעת התנגשות MM5-40 על דיסק עגול

10. תיעוד העבודה

שים לב בכל גמר עבודת ההתקנה ע"י קבלן, על הקבלן להעביר תמונות ברורות של תקינות ההתקנה ויומן ביצוע.
יש להטמיע את הנתונים על אלמנטים המותקנים ברשת, במערכת מצאי הרשת.

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	שם הנוהל		
דף 8	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן		
מתוך 10			

נספח 1 – פירוט תקינות של צורת ההתקנה

צורת התקנה תקנית שרוול מבודד*:

על פי הוראות היצרן.
השרוול מוצב במרכז המבדד ומקביל כלפי הקרקע, כך שהפתח מופנה כלפי מטה.
השפתיים של השרוול הושחלו מעל הכבל.
* כל 4 אביזרי הנעילה סגורים באופן תקני ומלא- נכנסו דרך חור הכניסה ויצאו דרך חור היציאה.



תמונה מס' 1: צורת התקנה תקנית של שרוול מבודד

צורת התקנה שאינה תקנית שרוול מבודד*:



תמונה מס' 2: צורת התקנה שאינה תקנית של שרוול מבודד

צידי השרוול אינם מושחלים על גבי הכבל, אביזרי הנעילה נסגרו רק בצידו השמאלי של השרוול, לעומת אביזרי הנעילה הימניים שלא הושחלו כראוי וכתוצאה השרוול התרומם מעל הכבל.

*בתמונות המצורפות מופיע ציוד המיגון טרם הכנסת שינויים שונים - הציוד התקני מופיע בנספח 2

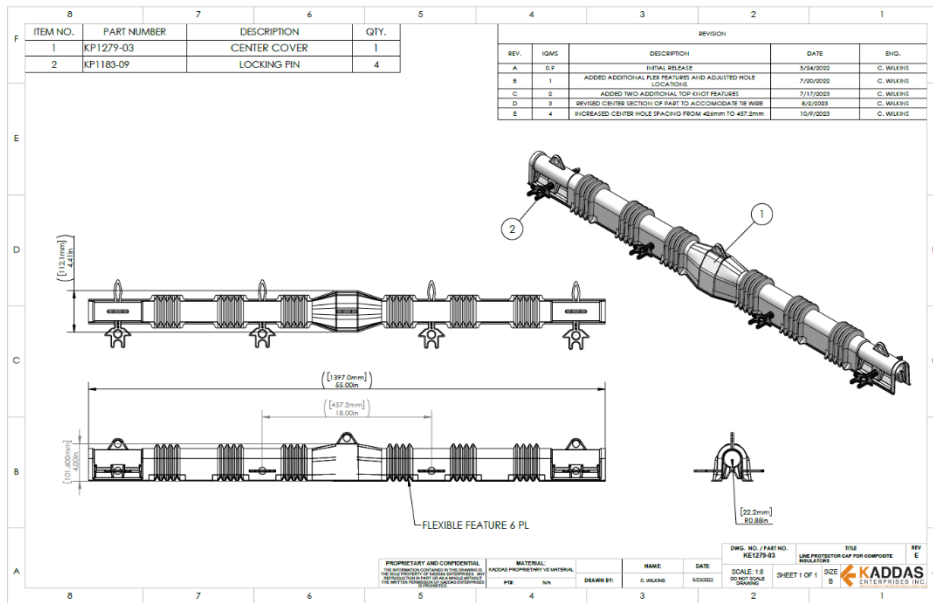
מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל		הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028		עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מתוך	דף	שם הנוהל		
10	9	הוראות עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן		

נספח 2 – פירוט אביזרי מיגון בפני התחשמלות

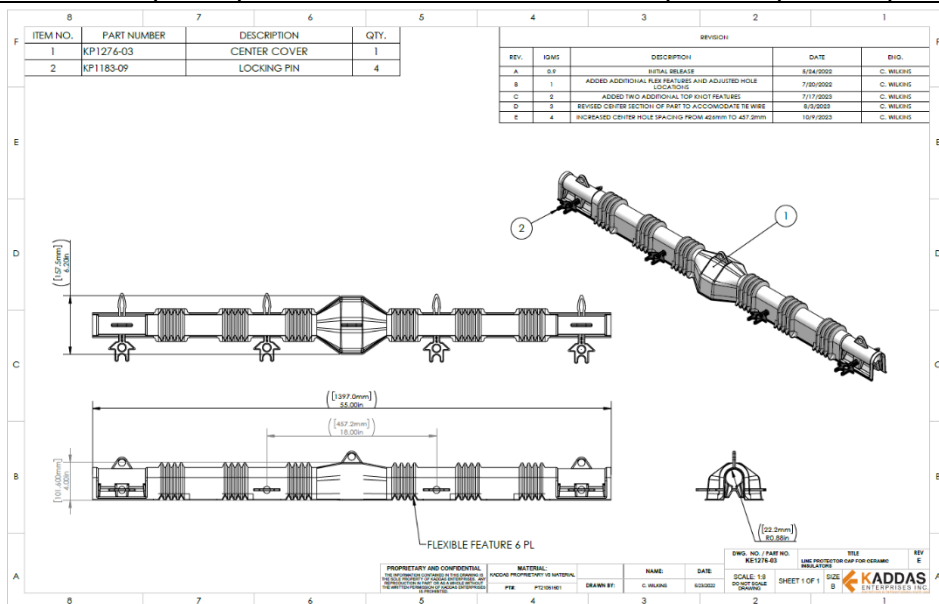
ציוד מיגון בפני התחשמלות ציפורים תקני המיועד לעבודה עם רחפן:

שרוול מיגון למבדד סינטטי – מק"ט חברת חשמל מספר 4235925 - מק"ט יצרן KE1279-03




שרטוט מס' 1: שרטוט שרוול מיגון למבדד סינטטי

שרוול מיגון למבדד קרמי – מק"ט חברת חשמל מספר 4235917 - מק"ט יצרן KE1276-03



שרטוט מס' 2: שרטוט שרוול מיגון למבדד קרמי

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	

מס' הנוהל	הנושא	הפרק	הכרך
733-108-001-028	עמודים	הוראות עבודה - רשת עלית	נהלי הנדסת חלוקה
מס' הנוהל	שם הנוהל		
10	הוראת עבודה להתקנת אביזרי מיגון "פורשים כנף" על קווי רשת מ"ג באמצעות רחפן		

נספח 3 – פירוט אביזרי מיגון בפני התנגשויות

סוגי מסיטים בפני התנגשויות ציפורים תקניים המיועדים לעבודה עם רחפן:

תמונה	תיאור מוצר יצרן	מק"ט	התאמה לתיילים
	Owl	5319961	D:10-70mm אל"פ ל: 50/8, 95/15, 150/25 אל"א ל: 120
	Firefly	4249157	D:10-70mm אל"פ ל: 50/8, 95/15, 150/25 אל"א ל: 120

מאשר	פורסם בתאריך (גרסה)	תיקון מתאריך	מבטל גרסה מתאריך	חתימה
אלי אלישע	01/04/2026	01/04/2026	15/12/2020	